COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
-7 APR 1953
SERIAL Eu.447
SEPARATE

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

EXD

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

(4)
Rev.-b-802 (Tie
" 866 "
" 875 - Rec
Rev. 944 - Rec

том XXXI, вып. 6

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ☆ 1952

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

Р Е Д А К Ц И Я:

Акад. Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ (главный редактор), К. В. АРНОЛЬДИ (зам. главного редактора), Л. Б. ЛЕВИНСОН (ученый секретарь), Б. С. ВИНОГРАДОВ, чл.-корр. АН СССР В. А. ДОГЕЛЬ, В. И. ЖАДИН, Л. А. ЗЕНКЕВИЧ, Б. С. МАТВЕЕВ, Г. В. НИКОЛЬСКИЙ, А. А. СТРЕЛКОВ

1952

ТОМ XXXI Ноябрь — декабрь ВЫПУСК 6

Адрес редакции:

Москва, 9, ул. Герцена, 6, Биолого-почвенный институт
Московского ордена Ленина государственного университета им. М. В. Ломоносова.
Редакция Зоологического журнала

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

ЗАДАЧИ ЗООЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ В СВЕТЕ РЕШЕНИЙ XIX СЪЕЗДА КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Академик Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ

Зоологический институт Академии Наук СССР и Всесоюзное энтомологическое общество при Академии Наук СССР

Недавно закончившийся XIX съезд партии подвел итоги замечательным успехам, достигнутым советским народом под руководством партии и лично товарища И. В. Сталина в деле строительства социализма в нашей стране, и наметил пути движения вперед — к коммунизму.

В канун съезда была опубликована новая гениальная работа И. В. Сталина — «Экономические проблемы социализма в СССР». В этом труде вскрыта сущность непрерывно действующих законов экономики социализма и сформулирован основной экономический закон социализма — «обеспечение максимального удовлетворения постоянно растущих материальных и культурных потребностей всего общества путём непрерывного роста и совершенствования социалистического производства на базе высшей техники» [1].

Работа съезда и принятые съездом директивы по пятому пятилетнему плану развития СССР претворяют в конкретную действительность сталинские указания о путях развития экономических и общественных отношений в период перехода от социализма к коммунизму. Плановое хозяйство нашей страны опирается на научные основы, разработанные в трудах В. И. Ленина и И. В. Сталина. Значение науки в развитии всех отраслей социалистического народного хозяйства неоднократно подчеркивалось руководителями партии и правительством.

XIX съезд особо подчеркнул необходимость дальнейшего развития советской науки как в отношении ее теоретических основ, так и достижений, заслуживающих выхода в практику. Тов. Маленков в следующих выражениях сформулировал одну из задач партии в области внутренней политики: «Развивать дальше передовую советскую науку с задачей занять первое место в мировой науке. Направлять усилия ученых на более быстрое решение научных проблем использования громадных природных ресурсов нашей страны. Укреплять творческое содружество науки с производством, имея в виду, что это содружество обогащает науку опытом практики, а практическим работникам помогает быстрее решать стоящие перед ними задачи».

Этими указаниями т. Маленкова, одобренными XIX съездом партии, и директивами, принятыми съездом, необходимо руководствоваться в пересмотре научных планов на пятую пятилетку и в определении основных направлений в развитии различных научных специальностей.

---

[1] И. Сталин, Экономические проблемы социализма в СССР, Госполитиздат, 1952, стр. 40.

Я беру на себя смелость рассмотреть приложение приведенных выше директив XIX съезда партии к задачам дальнейшего развития советской зоологии и ее крупнейших отраслей, в частности энтомологии.

Советская зоология мощно растет, возрастают и требования к ней; на нее падает весьма ответственная задача предусмотреть в основном те изменения, которые произойдут с фауной позвоночных и насекомых при коренных преобразованиях исконных мест их типичного обитания. Такие преобразования будут вызваны произрастанием полезащитных полос до зрелого их состояния (с последующими изменениями климата) и установлением травопольных севооборотов; последние, смотря по своему характеру, дадут разнообразную и заманчивую новую пищу для насекомых, которые никогда ею раньше не пользовались, но которая может сразу же оказаться для них вполне пригодной.

К этому будущему нельзя относиться созерцательно. Необходимо использовать все теоретические обоснования для возможности направленно влиять на изменение фауны в полезную для народного хозяйства сторону.

Работы в области зоологии, ихтиологии, энтомологии и других специальностей связаны с целью не только лучше и полнее использовать наличные производительные силы природы, но и способствовать еще большему приумножению плодов живой природы. Эта задача является не только экономической, огромно ее политическое значение, ибо она разрешается в интересах строительства коммунистического общества. Зоологическая наука является непосредственной участницей в деле максимального обеспечения непрерывно возрастающих материальных и культурных потребностей всего населения нашей Родины.

События истекающего года показали огромное значение укрепления обороны нашей Родины против возможного преступного применения бактериологического оружия, которым могут стать бесчисленные массы насекомых, зараженных возбудителями опаснейших болезней человека и сельскохозяйственных животных, а также и грызуны. Учение о переносчиках возбудителей трансмиссивных болезней, развивавшееся по идее с высокими гуманными целями, зверски извращено и преступно используется американскими поджигателями войны в умилительном единении с японскими военными преступниками, избежавшими заслуженной кары и пригретыми в США для работы по заготовке бактериологического оружия.

Эти обстоятельства возлагают на советских паразитологов, энтомологов и зоологов, вкупе с врачами, ветеринарами, микробиологами и другими специалистами, ответственнейшую задачу — изыскать способы для парирования действия энтомобактериологического оружия.

Все это требует большего и большего развития энтомологической науки и паразитологии. Они и развиваются, идя в ногу с процветанием успехов советского естествознания — успехов, тесно связанных с созданием высшей техники, блестяще совершенствующей социалистическое производство.

Сталинские планы преобразования природы и великих строек коммунизма построены с расчетом широкого комплексирования работ, как при их осуществлении, так и для последующего комплексного использования огромных энергетических ресурсов и удесятеренных производительных сил живой природы для нужд народного хозяйства и развития культуры.

Владимир Ильич Ленин писал: «Нужно взять всю науку, технику, все знания, искусство. Без этого мы жизнь коммунистического общества построить не можем» [2].

Понятно, что метод комплексирования распространяется и на раз-

---

[2] В. И. Ленин, Соч., т. 29, стр. 52.

решение отдельных научных задач. При крайне растущей специализации наук наблюдается глубокое расхождение специалистов в более ограниченных областях науки, равно как и самих научных специальностей. При этом возникает множество вопросов, которые разными своими сторонами соприкасаются с далеко отошедшими друг от друга специальностями, например: морфология и биохимия, экология и поведение насекомых и др. Попытка решать такие пограничные вопросы силами только одного специалиста приводит к дилетантизму или к проявлению полнейшей безграмотности в сопредельной области знания и, следовательно, засорению научноей литературы негодными произведениями. Поэтому-то высоко оценивается метод комплексирования научных исследований с привлечением специалистов по разным наукам, участие которых необходимо для компетентной, разносторонней исследовательской работы над общим вопросом. Метод комплексирования особенно важен и широко применим именно в энтомологии, паразитологии, ихтиологии.

Русская энтомология занимала одно из первых мест в мировой науке. В советское время она возросла как в своем развитии, так и, особенно, в значении. Покойный Н. Я. Кузнецов сделал в свое время количественный подсчет энтомологической литературы за советское время и за дореволюционный период. Контраст получился разительный в пользу советского времени.

Полезно будет коснуться общего хода развития науки в СССР. В 1939 г. в СССР имелось 1560 разных научных учреждений, а к началу 1952 г. их количество возросло до 2900; трудовая армия научных работников к 1952 г. в целом почти удвоилась. На развитие науки государством было отпущено 47,2 миллиарда рублей. Но не одни количественные показатели документируют степень развития нашей науки. Кадры зоологов различных специальностей чрезвычайно возросли, хотя они еще далеко не покрывают потребности в них. Вот это-то обстоятельство и должно особо учитываться при неизменно растущих требованиях к зоологии, как в отношении создаваемого ею и усовершенствуемого теоретического фундамента, так и по внедрению ее достижений в практику сельскохозяйственного, лесного, медицинского, ветеринарного и технического характера.

Под этим углом зрения рассмотрим важнейшие направления зоологических, энтомологических и паразитологических работ преобладающего значения с тем, чтобы параллельно подчеркнуть дефицитность в развитии некоторых сторон этих специальностей, властно требующих своего усиления.

Это рассмотрение необходимо вести, руководствуясь директивами XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану 1951—1955 гг., касающимися науки; в них указано следующее:

«Улучшить работу научно-исследовательских институтов и научную работу высших учебных заведений, полнее использовать научные силы для решения важнейших вопросов развития народного хозяйства, обобщения передового опыта, обеспечивая широкое практическое применение научных открытий. Всемерно содействовать ученым в разработке ими теоретических проблем во всех областях знания и укреплять связь науки с производством». Ихтиология и энтомология как раз являются специальностями, которые самым тесным образом связаны с производством.

Директива XIX съезда партии по науке особенно воодушевляет советских зоологов, паразитологов, энтомологов, ихтиологов и других специалистов, ибо от нас по установке Коммунистической партии требуется не только четкое решение очередных задач, но и подведение теоретических обоснований и солидных обобщений в вопросах, разрешение которых при соблюдении всей научности в работе должно опираться на богатейший опыт передовой практики.

Научные специальности, и в их числе зоология, паразитология, энто-

мология, ихтиология и др., поднимаются на высоту, определяемую их государственным значением. Это положение должно особенно взбадривать научных и научно-практических работников, которые должны четко себе представлять возрастающие к ним требования, как в смысле повышения качества теоретических сторон их деятельности, так и в отношении действенности приложения их данных к практике.

Все основные помышления советских ученых-зоологов вращаются вокруг Сталинского плана преобразования природы; в числе комплексных задач этого великого плана одной из основных является познание состава и особенностей фауны зверей, птиц и насекомых огромных территорий, различных по своим ландшафтам, природа которых подлежит направленному преобразованию на пользу народного хозяйства.

Изучение состава фауны — это первое, основное, ибо природа является резерватором как полезных для человека видов, так и явных и потенциальных вредителей сельского хозяйства, животноводства и здоровья человека. Понятие «потенциальные вредители сельского хозяйства» следует ввести для обозначения тех видов насекомых, которые живут в природе за счет ее диких растений; если же на территории их обитания появляются новые виды растений сельскохозяйственного значения, то насекомые некоторых видов переходят без всякого периода адаптации на новый источник питания и сразу же проявляют себя как вновь выявившиеся вредители сельскохозяйственного значения.

Вот ряд примеров. Люцерновая и хлопковая тли в истекающем году в Туркмении дали массовое размножение на сеянцах саксаула и черкеза, что оказалось совсем неожиданным.

Интродуцированные извне культурные сорта эфиро-масличного растения (Cistus sp.) не могут быть введены в культуру, вследствие того, что в опытных посевах, производившихся в Никитском ботаническом саду, семенные коробочки на 90% и более поражались какой-то ближе не определенной гусеницей, неизвестной на родине этого культурного растения. Исследование показало, что эта гусеница живет на местном, диком виде Cistus tahurica, но поражает его очень слабо (менее 1% коробочек).

Привезенные из Италии ирисы в Никитском ботаническом саду в 1950 г. объедались массами местного жучка Aphtona czwalinai, который доселе был известен как довольно редкий фитофаг, встречающийся на Euphorbia virgata, т. е. на растении, относящемся к другому семейству.

Подсолнечная моль (Homoeosoma nebulella) до распространения нового для нее растения — подсолнечника питалась на сорняках из семейства сложноцветных. С появлением подсолнечника она сделалась его важнейшим вредителем, пока подбор новых «панцырных» сортов подсолнечника не изменил положения коренным образом.

Аналогичный переход колорадского жука с диких пасленовых на культурные сорта картофеля сопровождается увеличением энергии размножения этого опасного вредителя и расширением его географического распространения.

Констатирование таких случаев быстрого «становления» новых вредителей для тех или иных растений сельскохозяйственного значения важно как исходная точка для развития дальнейших исследований.

Необходимо выяснять, почему становится возможным такой переход и как следует ему воспрепятствовать. В этой плоскости разрешение первого вопроса приводит к необходимости комплексирования исследований по систематике, физиологии и экологии.

Физиология должна быть использована для выяснения особенностей кормовой спецификации насекомых не только в целях внешнего

определения видового состава растений, пригодных для питания новоявленного вредителя, но и для вскрытия физиологических причин этого явления. На поставленный вопрос дадут ответ биохимические исследования пищевой ценности для вредителя поражаемого им нового для него растения; в отношении же самого вредителя необходимо определить ферментативные функции его органов пищеварения не только в разовом масштабе для выяснения качественного состава ферментов, но также по ходу жизненного цикла, состоянию диапаузы, зимования, смены пищевого режима и многого другого. Биохимические исследования по мере необходимости распространяются также на другие системы органов и тканей насекомых (кровь, жировое тело и др.).

В сочетании с морфологическими данными физиологические и биохимические показатели позволяют судить о состоянии организма насекомого в момент исследования и в течение всего периода его жизни. С этим, например, связывается выяснение гонотрофического цикла со всеми практическими выводами как по условиям размножения, так и повторности нападения кровососущих насекомых на своих хозяев, которым они могут при этом передавать возбудителей трансмиссивных болезней.

И насекомые, и растения живут при определенных взаимоотношениях и при наличии определенных экологических условий, имеющих известные колебания в пределах, терпимых для изучаемых объектов.

При определении значения экологических условий для насекомого и другого животного необходимо стремиться к изучению комбинированного влияния этих условий на особей данного вида в конкретных условиях места, времени года и сочетания погодных факторов на самый день или на сутки наблюдений.

Таким путем выясняются особенности поведения насекомых — например, часы суток, когда кровососущие комары нападают на человека; при этом разгадываются и парадоксальные недоумения, почему, при, казалось бы, благоприятных условиях, самки некоторых видов анофелес не трогают человека. Сравнительные исследования, проводившиеся А. С. Мончадским в разных широтах от Заполярья до субтропиков, дают примеры вскрытия таких закономерностей.

Ко всем рассмотренным обстоятельствам присоединяется значение для животных и особенно для насекомых социального фактора, коим являются все действия человека, прямо или косвенно влияющие и на фауну, и на питающую ее флору.

Расчистка тайги на склонах дальневосточных сопок и использование освободившихся площадей под огороды привели к тому, что ряд насекомых, издревле питавшихся за счет дикой флоры, сразу же перешел на совершенно новое для них питание различными огородными растениями.

При широком распространении многоядности у насекомых наблюдаются и явные особенности их пищевой специализации. Это обстоятельство приводит к задачам особого порядка; подсолнечная моль потеряла свое значение важнейшего вредителя картофеля благодаря подбору и широкому введению в культуру «панцырных» сортов подсолнечника, невосприимчивых к поражению этим вредителем.

Аналогичной селекционной задачей является также выведение породы картофеля, стойкой к поражению колорадским картофельным жуком.

Вопрос об изменении кормовых объектов у специализированных в своем питании хищных насекомых имеет большое значение для применения их в практике биологического метода борьбы с вредителями, тем более что эти изменения протекают буквально на глазах энтомологов. Вот примеры. Калифорнийская щитовка, ввезенная в Европейскую часть Союза ССР, сделалась важнейшим вредителем плодовых и в

течение десятилетий не имела на новой своей родине никаких естественных врагов. В последние же десять лет выяснилось, что в ряде районов, в первую очередь старого заражения калифорнийской щитовкой, к питанию этим вредителем приспособились два местных вида хищных жуков хилокоров (Chilocorus bipustulatus и Ch. renipustulatus), которые известны как специализированные хищники по отношению к диаспиновым щитовкам. Кроме того, к развитию в калифорнийской щитовке приспособился местный вид хальциды (Prospaltella aurantii). Этот эндопаразит местами заражает до 70—80% всей популяции щитовки. Благодаря совместной деятельности этих «новых» для калифорнийской щитовки местных энтомофагов в ряде районов она потеряла или явно теряет свое вредоносное значение, а погибавшие от нее сады оправляются.

С появлением и развитием в Советском Союзе культуры чая на этом растении появился новый, не известный на его родине, опасный вредитель — чайная подушечница (Pulvinaria floxifera). До этого она была известна в качестве редкого насекомого неосвоенных лесов, где встречалась на падубе и на других растениях.

Через несколько лет после массового появления чайной подушечницы на чае и безуспешных попыток химической борьбы с ней в отдельных колониях этого вредителя был обнаружен хищный жук (Hyperaspis campestris). Его роль как хищника в течение ряда лет неуклонно возрастала, и теперь этот жук (там, где он имеется в составе фауны) успешно уничтожает подушечницу.

Хищный, специализированный в питании жучок линдор (Lindorus lophanthae) в Италии (откуда он завезен к нам) питается тутовой щитовкой. У нас же он попал в колонии коричневой щитовки (Chrysomphalus dictyospermi). Здесь он настолько успешно размножился, что ныне уже практически используется для биологической борьбы с плющевой (Aspidiotus hederae) и пальмовой (A. boisdtuvalli) щитовками.

Аналогичным образом местная мушка лейкопис (Leucopis bona), не известная до последнего времени, сделалась основным естественным врагом завозного вредителя червеца Комстока (Leudococcus comstock).

Остановимся на обстоятельствах иного значения.

Пестрокрылка Rhagoletis pomonella живет на чернике. Внезапное появление новой формы этого вида на яблонях сопровождалось изменением размеров и других ее признаков.

Клоп Pleriocoris rugicollis, живущий на ивах, дал новую форму на яблонях, резко отличающуюся циклом своего развития.

Свекловичный долгоносик, перейдя с диких маревых на культурную свеклу, образовал форму, которая отличается в отношении своих кормовых предпочтений.

Синяя златка Phaenops cyanea на лиственницах дает зеленую форму, которую некоторые энтомологи считают особым видом.

Филлоксера в течение исторического времени сильно изменилась и продолжает изменяться на глазах человека в связи с переходом с диких Vitis на культурные сорта винограда.

Кровяная тля, вредитель американского вяза, будучи ввезена в Европу, отрешилась от своего первичного кормового растения родины. В Европе она изменила цикл развития и сделалась вредителем яблонь. Она уже не может здесь вернуться на вяз, потеряв способность давать на нем поколения.

Бересклетовая щитовка перешла на европейский листопадный бересклет с японского, вечнозеленого изменила в связи с этим свой цикл развития.

Относительно гессенской мухи известно, что она по-разному относится к разным сортам пшениц. Имеются две формы этого вредителя,

из которых одна связана с формами подрода Aegilops, вторая — с культурными пшеницами.

Яблонная моль Hyponomeuta malinellus образует специализированные в кормовом отношении формы на терне и яблоне.

Ивовый листоед Lochmaea capraeae также имеет две формы — одну на ивах, другую на березе.

Такие примеры влияния длительной или полной смены кормовых растений на насекомых можно было бы приумножить; но сказанного вполне достаточно для показа огромного теоретического значения множества подобных данных, выбираемых из практики энтомологических наблюдений.

Зоологов и энтомологов справедливо упрекают в том, что при несомненном крупном росте фактического содержания этих наук сильно отстает теоретическая работа и прежде всего по такой кардинальной проблеме, как проблема вида и видообразования. Правда, в систематике различных классов животных идет пересмотр и переоценка самостоятельности видов, описание которых все более и более усложняло систематику. Эта назревшая работа привела к большому сокращению числа видов, реальность выделения которых не имела под собой требуемой основы.

В качестве яркого примера важности такой работы можно привести труды орнитологов: проводимый в общемировом масштабе пересмотр систематики птиц привел к сокращению числа видов фауны птиц почти в три раза против суммы всех литературных данных. Это, конечно, является, работой теоретического характера. Но необходимо по примеру Ч. Дарвина, использовавшего для построения своей теории происхождения видов и коннозаводские книги, и опыт клубных работ по любительскому выведению орхидей, и личные исследования и опыты, и литературное научное наследие, внимательно следить за данными работ по практической энтомологии, выискивая в них теоретическое зерно. Работы этого рода в условиях огромного роста сельского хозяйства достигают большого объема, который недостижим при особо поставленных экспериментальных исследованиях. Но из практики энтомологических работ можно и должно с успехом выбирать объекты, удобные для работ по теории вида, и, более того, результаты многолетней энтомологической практики, связанной в широком смысле с растениеводством огромного масштаба, можно и должно освещать с теоретической стороны.

То же касается и искусственного рыборазведения в естественных водоемах в связи с изменением их водного режима и во вновь создаваемых водоемах, размерами от колхозного пруда до новых пресноводных морей.

Из приведенных выше примеров влияния кормовой спецификации на морфо-биологические и физиологические изменения, казалось бы, хорошо оформившихся видов насекомых сколько можно почерпнуть конкретных тем для изучения видовой изменчивости насекомых и ее причин! Акцент на конкретные темы при разработке крупных теоретических проблем необходим, чтобы способствовать надежному изучению проблемы в целом.

Но при этом необходимо соблюдать известный такт, как в выборе тем, так и в ясном обосновании целевого значения работы.

Хотя наша систематика значительно перестроилась в лучшую сторону изучения вида в его естественных условиях существования, однако масса материала поступает, как и прежде, в виде сухих или, реже, фиксированных объектов. Оставлять их лежать втуне нельзя; но по-характеру объекта можно дать только описание наружной морфологии и в лучшем случае добыть какие-либо фрагменты хитиновых структур из

тела высохшего насекомого. Временно приходится довольствоваться этими возможностями хотя бы для провизорного описания нового вида.

Однако такой подход получил недавно отрицательную оценку как возврат систематиков к описаниям в стиле конца XVIII века.

Ответом на это было составление номера «Зоологического журнала», который был целиком посвящен работам по систематике в разных формах. Во вступительной статье было четко указано основное, значение систематики для проведения исследовательских работ любого характера, ибо любая работа требует правильного (с точки зрения состояния науки) определения вида изучаемого объекта.

В целом обновленная систематика поступательно занимает благоприятные позиции; дальнейшее же развитие ее остается за специалистами, которые должны суметь поддержать линию ее установившегося идейного развития и убедительно показывать реальную значимость систематики для теории науки и для практики внедрения ее результатов, изыскивая новые пути обоснований реальности выделения новых видов.

Советские зоологи имеют полное основание бодро смотреть вперед и совершенствовать нашу науку, теория которой теснейшим образом связана с практикой социалистического строительства.

В заключение я выражаю полную уверенность в том, что советские зоологи всех специальностей понимают значение исторических решений XIX съезда партии и, принимая энергичное участие в решении грандиозных задач построения коммунистического общества, приложат все свои силы и знания для того, чтобы вывести советскую науку на первое место в мире.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

МНОГОЯДНОСТЬ ЖИВОТНЫХ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ СРЕДЫ

И. В. КОЖАНЧИКОВ

Зоологический институт Академии Наук СССР

Выяснение приуроченности животных к определенному кругу кормов представляет трудную для изучения область экологии, в которой с одинаковым правом сочетаются наблюдения в поле и эксперимент. Тем не менее экспериментальный метод еще далеко не получил здесь должного распространения, а основная масса данных пока представляет еще наблюдения, требующие критического анализа. Но изучение кормовых отношений животных идет энергично. Вопросам приуроченности животных к определенным кормовым условиям и значения их в ценотических отношениях посвящено много работ. Громадная практическая значимость этих данных в понимании стациального распределения и географического распространения животных, в понимании очажности их массовых размножений и резерваций в годы депрессии, для оценки миграций животных и в вопросах разведения и акклиматизации полезных видов — привлекает все больше внимания к изучению кормовых отношений животных.

Кормовые отношения животных могут оцениваться с разных точек зрения в зависимости от задач исследования. В ряде работ на примере насекомых уже оценена роль кормовых отношений с точки зрения эволюционных проблем (Васильев [3], Brues, 1924, Кузнецов [15]). В центре внимания вопрос о причинах, определяющих приуроченность животного к тому или иному субстрату. Высказано мнение, что детритофагия и хищничество являются у животных первичной фазой кормовых отношений, тогда как фитофагия — явление вторичное (Friederichs [30], Фридолин [27]). Принято положение, что круг кормовых связей в первую очередь определяется родством химизма разных кормов, а расширение объема кормовых связей идет по руслу биохимических отношений между пищевым субстратом и химизмом пищеварительного процесса животного. Выяснено, что эта простая схема подвергается очень большому усложнению в конкретных условиях среды, где протекает процесс расширения кормовых отношений животного (Кожанчиков [8]).

Многоядность животных обычно понимается как отсутствие пищевой специализации (Friederichs [30], Кузнецов [15], Фридолин [27]). Кормовую специализацию видят в сужении круга используемых кормов вместе с большей полнотой их использования. Эволюцию кормовых отношений в общем понимают в направлении от многоядности к специализации питания, вплоть до монофагии. Тем не менее понятие пантофагии, введенное Гейкертингером (Heikertinger [32]), которое предполагает полную неразборчивость животного при питании, когда нет выбора пищи, не получило признания. Такие случаи достоверно не установлены и если кажутся таковыми, то это объясняется недостаточным знанием фактической стороны дела.

Настоящее краткое сообщение с новой точки зрения трактует вопрос о многоядности животных. В одной из предыдущих работ [12] мной было отмечено, что можно усмотреть известную связь между изменчивостью среды и объемом ценотических отношений у животных. Связи животных друг с другом становятся более сложными и более обширными при возрастании изменчивости среды. Пищевые отношения имеют первостепенное значение в ценотических связях животных. Возникает мысль, не связана ли и степень многоядности животных с изменчивостью среды и если это так, то какова эта связь.

В настоящем сообщении я не ставлю целью дать сколько-нибудь полный перечень фактов. Мной приводятся лишь примеры из разных групп животных. Они служат иллюстрацией к выставленным положениям и при надобности легко могут быть дополнены.

Степень многоядности и кормовая специализация животных

Животные обнаруживают разную степень многоядности, но при любой ее степени сохраняют определенную пищевую специализацию. Эта специализация выражается наличием так называемых излюбленных кормов, которые как раз являются для данного вида животного и наиболее питательными. Таким образом, факт многоядности не противоречит наличию кормовой специализации животного и не может ей противопоставляться. Многоядность представляет особое явление, имеющее, конечно, свою биологическую значимость.

Наличие кормовой специализации у многоядных видов может быть иллюстрировано многочисленными примерами. Ниже приводятся некоторые из них для разных типов и классов животных.

Из одноклеточных животных Oikomonas termo (Hardin [31]) — потребитель разных микробов из Rhizobiaceae, Pseudomonaceae, Micrococcaceae, Euterobacteriaceae и Microbacteriaceae, а также некоторых видов дрожжевых грибков (Debaryomyces, Saccharomyces) — оказывает предпочтение видам Euterobacteriaceae и обнаруживает специализацию питания этими микробами. Точно так же обыкновенная туфелька (Paramaecium caudatum), будучи весьма многоядной, предпочитает некоторые виды Bacillus (cereus), Aerobacter (fecalis) и Pseudomonas, наиболее для нее питательные (Johnson [33]). Для Colpidium, также довольно многоядной, оптимальными для питания являются Euterobacteriaceae и Bacteriaceae.

Среди насекомых очень многоядны саранчевые, на первый взгляд они даже являются как будто пантофагами. В действительности они обнаруживают очень четкие черты пищевой специализации. Азиатская саранча способна пожирать самые различные растения, но оптимальными для питания и предпочитаемыми являются злаки и из них наилучшими — обыкновенный тростник (Кеппен [6]). Для пустынной саранчи, не менее многоядной, оптимальной пищей являются виды бобовых, для итальянской саранчи — виды полыни. Из хоботных червец, Lepidosaphes ulmi, имеет очень обширный круг пищевых растений, включающий хвойные, ивоцветные, букоцветные, розоцветные, вязовые, крапивные, молочайные и многочисленные другие семейства цветковых растений. В то же время этот вид предпочитает сережкоцветные растения (ивоцветные, букоцветные) и некоторые хвойные, при питании которыми развитие особей протекает наиболее быстро и сопровождается минимальным их вымиранием (Suter [36]). Из чешуекрылых насекомых непарник и монашенка обнаруживают чрезвычайную многоядность, но в то же время оба вида характеризуются четко выраженной пищевой специализацией. Для непарника оптимальными кормовыми растениями являются сережкоцветные древесные растения и некоторые розоцветные (яблони), а для монашенки — букоцветные и некоторые хвойные (европейская

ель). Из двукрылых насекомых виды падальных мух чрезвычайно многоядны. Они могут питаться трупами самых разнообразных животных, но для синей мясной мухи (Calliphora erythrocephala), например, оптимальной пищей являются мышцы копытных млекопитающих (Кожанчиков [9]). Точно так же для одного из видов мухи цеце (Glossina swinnertoni) установлено питание кровью весьма различных видов позвоночных животных, включая и виды пойкилотермных, но оптимальной пищей этого вида является кровь крупных жвачных животных (Symes a. McMahon, 1937). Из перепончатокрылых насекомых оса, Scolia dejeani, в личиночной стадии многоядна и способна питаться личинками разных видов пластинчатоусых жуков, но обнаруживает определенную специализацию на питании хрущами из родов Melolontha и Polyphylla (Мач [17]).

Для позвоночных животных число подобных примеров также очень велико. Из рыб омуль (Coregonus autumnalis) — потребитель весьма различных беспозвоночных (черви, насекомые, ракообразные) и мелкой рыбы (Бируля [1]) — обнаруживает четкую специализацию питания на ракообразных, причем в различных и далеко разобщенных частях ареала распространения. Мурманская сельдь (Clupea harengus) питается ракообразными, червями, моллюсками, гребневиками, мелкой рыбой, икрой, фитопланктоном, но в течение круглого года оказывает предпочтение ракообразным (Болдовский [2]).

Из хищных рыб, вообще очень многоядных, таймень (Hucho taimen) предпочитает для питания реофильные виды рыб — гольца, подкаменьщика и хариуса (Теплов [23]), а ленок (Brachymystax lenok), как и хариус (Thymallus arcticus), является преимущественно насекомоядной рыбой (Леванидов [16]). Оба последние виды лососевых весьма многоядны. Очень многоядные хищники сом (Silurus glanis) и щука (Esox lucius) предпочитают питание воблой, лещем, густерой и другими карповыми (Фортунатова [26]). Из птиц кобчик способен питаться очень разнообразными мелкими позвоночными и крупными беспозвоночными, но саранчевые насекомые являются его излюбленной пищей даже в период выплода молодых. Болотный лунь, не менее многоядный потребитель мелких млекопитающих (полевки, пеструшки, мыши, хомяки, суслики, землеройки, кроты), птиц и их яиц (кулики, гагары, чайки, куриные), ящериц, лягушек и насекомых, обнаруживает отчетливую специализацию на питании птицами (Зверев [5]). Из растительноядных птиц чрезвычайно многоядны воробьи (домашний, полевой, испанский), использующие в качестве пищи семена самых разнообразных растений, их зеленые части, плоды, ягоды, мелких животных и ряд других кормов. Тем не менее основной пищей их являются семена злаков (Русинова [19]). Корма обычной, серой куропатки включают более чем 20 семейств различных растений и многие виды мелких беспозвоночных животных (насекомые, в том числе жуки; моллюски), но семена злаков и побеги, листья и семена кустарниковых ив являются ее основными кормами (Middleton a. Chitty [35]). Глухарь — многоядный потребитель различных цветковых растений порядка полутора десятков семейств, а также мхов, лишайников и грибов (Семенов-Тян-Шанский [21]). Тем не менее основной и излюбленной пищей глухаря являются листья, почки и побеги хвойных деревьев (сосна, лиственница), плоды вересковых, вероники и некоторых розоцветных.

Из млекопитающих очень многоядны землеройки бурозубки (Sorex araneus), но они предпочитают питание насекомыми и из них особенно прямокрылыми (Тупикова [24]). Точно также барсук, очень многоядный потребитель различных растений и животных, предпочитает всем остальным кормам насекомых и из них жесткокрылых, особенно хрущей (Шилова-Крассова [29]). Очень многояден соболь. Его пищей являются мелкие млекопитающие (полевки, землеройки, бурундуки, белки, зайцы, сеноставки), птицы и их яйца, насекомые и ракообразные (Gam-

maridae), кедровые орехи, ягоды вересковых и рябины. Тем не менее мелкие млекопитающие являются излюбленной и наиболее важной частью рациона соболя (Кожанчиков [7]). Обыкновенная лиса не менее многоядна. Она ест мелких млекопитающих, птиц, их яйца, насекомых (особенно крупных жуков) и разнообразные растения (такие, как злаки, сережкоцветные, розоцветные), плоды и листья которых служат ей пищей. Вместе с тем она определенно предпочитает мелких млекопитающих (Чиркова [28]). Из растительноядных видов белка питается семенами хвойных и многих сережкоцветных, таких, как дуб, орешник, ольха, береза, их побегами, почками, корой, ягодами вересковых, грибами, насекомыми и даже мелкими млекопитающими (Формозов [25]). Тем не менее основной и излюбленной ее пищей являются семена хвойных и сережкоцветных растений. Из копытных северный олень поедает ряд видов лишайников (Cladonia, Cetraria, Sphaerophorus), многие виды травянистых растений из злаков, лютиковых, бобовых, розоцветных, гречишных, горечавковых, побеги и листья кустарников, березы и ивы, грибы, яйца птиц, мелких грызунов (Сдобников [20]). Тем не менее излюбленной пищей оленя являются лишайники, к питанию которыми он обнаруживает определенные черты биологической специализации.

Приведенных примеров достаточно, чтобы видеть, что многоядность животных лишь сопровождает их пищевую специализацию, но не отрицает ее. Возникает вопрос: как понимать это явление? Есть ли это физиологическая необходимость, связанная с возбуждающим влиянием смены питания и отсюда улучшением обмена, или это явление вынужденное, вызванное приспособлением животных к неустойчивой среде, где нет достаточной обеспеченности нужной пищей в течение жизни животного? Вопрос о значении смены питания как возбудителя обмена у животных еще почти не затронут исследованием. Такое влияние разнообразного питания кажется вероятным, но вместе с тем следует отметить, что животные монофаги, каковых немало, не обнаруживают угнетения обмена. Для олигофагов из насекомых замена одного пищевого растения другим в индивидуальной жизни оказывает резко отрицательное влияние. Таким образом, олиго- и монофагия, широчайше распространенные среди животных, говорят как будто об отсутствии физиологической необходимости полифагии.

Многоядность животных и условия среды

Сравнение степени многоядности животных с условиями среды, в которой они живут, позволяет усмотреть сложные, но, как кажется, определенные связи со степенью устойчивости условий их жизни и обеспеченности животного в течение полного годичного цикла или цикла жизни определенными кормами.

Очень демонстративны различия в многоядности у перелетных и оседлых птиц. Оседлые птицы, такие, как различные виды куриных, синицы, воробьи, овсянки, вороны и ряд других, обнаруживают очень большую степень многоядности. Многие из них типичны правильной сменой кормов с преобладанием животного питания в теплую половину года и питания растительной пищей зимой. Корма фазана, например, включают до 37 семейств растений плюс многие десятки видов насекомых, паукообразных, многоножек, ракообразных и моллюсков (Kleiner [34]). Беспозвоночные животные являются лишь летней пищей. Вместе с тем перелетные птицы сохраняют хорошо выраженную олигофагию. Таковы все рыбоядные птицы (чайки, крохали, пеликаны и др.), нырковые утки — в основном потребители моллюсков, кулики — потребители мелких беспозвоночных и певчие птицы — специализованные потребители насекомых. Возможность питания в течение круглого года строго определенным кормом здесь достигается обязательной сменой стаций соответствен-

но сезону с наличием каждый раз нужного корма в новых условиях среды. Таким образом, правильные и далекие миграции перелетных птиц выступают фактором, стабилизирующим условия их питания и сохраняющим олигофагию. Аналогичные, но, конечно, менее отчетливые, отношения имеют место у кочующих и оседлых млекопитающих, таких, как косуля или изюбрь, с одной стороны, и лось или кабарга, с другой.

Замечательна картина сезонной смены кормов у позвоночных животных. В течение бесснежного сезона хищные млекопитающие, такие, как соболь, хорек, лисица, обнаруживают почти нацело животное питание, хотя видовой состав добычи различен у разных особей каждого вида. Зимой, особенно в зимы, обильные снегом, пища становится смешанной и, в частности, появляется та или иная, иногда значительная, примесь растительной пищи. В зимнее время основной пищей соболя часто являются ягоды рябины. Точно так же среди птиц питание в бесснежный и особенно весенне-летний период оказывается преимущественно животным. Так, кедровка летом питается почти только животной пищей, главным образом насекомыми (Ермолаев и Скалон [4]), тогда как осенью и зимой она потребитель семян хвойных. Это же обнаруживают и виды синиц, населяющих хвойные леса, с той лишь разницей, что зимой у них не нацело выпадает животное питание. В этих случаях видно, что полифагия проявляется вследствие отсутствия необходимого корма и способствует переживанию животных в течение зимнего сезона. Увеличение многоядности всегда наблюдается в годы неурожая кормов. Вместе с тем смена пищи часто носит правильный, циклический характер и, может быть, для полифагов выступает важным фактором, регулирующим состояние активности особей, в частности в связи с правильной сменой периодов половой жизни. Такова, например, правильная смена питания в течение года бореальных куриных птиц летом и весной, в период вывода молодых — животной пищей, осенью — семенами и ягодами растений, а зимой — их почками и молодыми побегами.

Но среди оседлых птиц есть и олигофаги. Это, например, дятлы, питающиеся круглый год насекомыми, населяющими древесные растения, и клесты, потребители семян хвойных. Но, как видно, олигофагию обнаруживают обитатели лесного ландшафта. Здесь, благодаря наличию древесных растений с их многолетними циклами, создается устойчивая среда, в которой возникает возможность в течение круглого года находить определенный род пищи, особенно если есть к тому достаточная биологическая специализация. Обе группы упомянутых выше птиц-олигофагов обнаруживают общеизвестные, ярко выраженные черты структурной и биологической специализации.

Сравнение степени многоядности животных, населяющих лесной ландшафт и открытые пространства, в свете приведенных фактов представляет общий интерес. Несколько примеров могут осветить эти отношения. Из млекопитающих лесной заяц, беляк обнаруживает значительно меньшую многоядность, особенно зимой, чем русак, обитатель открытых пространств. Питание беляка в зимнее время складывается исключительно за счет коры и побегов ивы, осины и березы, с ничтожной примесью кустарников (малина, можжевельник, брусника, черника), хвойных (ель, сосна) и травянистых растений (Наумов [18]). Русак в течение зимы, напротив, в широкой мере использует как древесно-кустарниковую, так и травянистую растительность, в частности, кроме коры и побегов деревьев и кустарников, стебли и семена лебеды, мари, некоторых зонтичных, стебли лопуха и некоторых бобовых (Колосов и Бакеев [14]). Аналогичны различия в многоядности лесных (Clethrionomys) и степных (Microtus) полевок, в первом случае в значительной мере специализованных на питании семенами хвойных, во втором — очень многоядных потребителей главным образом многолетней, травянистой растительности. Из птиц близкие виды куропаток — белая (Lagopus lagopus) и тундря-

ная (Lagopus mutus) — заметно разнятся в степени многоядности. Белая куропатка, заселяющая преимущественно северные лесные болота, имеет более ограниченный состав кормов, чем тундрянка, заселяющая каменистые тундры. Круг пищевых растений первого вида охватывает всего 10 семейств, тогда как питающие растения второго вида включают 14 семейств, а также мхи и печеночники. Оба вида обнаруживают специализацию питания на одних и тех же растениях — на кустарниковых березе и ивах (Семенов-Тян-Шанский [22]). Питающие растения серой куропатки, обитателя лесостепной полосы, включают уже более 20 семейств цветковых растений, хотя и для нее основным кормом являются кустарниковые ивы. Круг пищевых растений фазана, населяющего полупустыни и пустыни, охватывает уже 37 семейств цветковых растений и многие сотни их видов.

Аналогичным образом среди насекомых, живущих в условиях леса, явление олиго- и монофагии распространено значительно шире, чем среди степных и полупустынных видов. Питание древесными растениями дает громадный процент моно- и олигофагов среди жуков-короедов, чешуекрылых, пилильщиков, галлиц и тлей, перечисление которых заняло бы слишком много места. Характерна при этом не только специализация питания на определенном виде растения, но всегда и на определенном его органе и часто на определенной фазе его вегетации. Напротив, среди степных насекомых типичны многоядные виды или широкие олигофаги, например виды совок или огневок из чешуекрылых насекомых, многочисленные пластинчатоусые жуки и ряд других. Конечно, среди насекомых с их короткими циклами и сложными явлениями диапауз и в условиях открытого ландшафта есть достаточно предпосылок для монофагии личиночной фазы, часто кратковременной и появляющейся ежегодно в строго определенный сезон. Тем не менее указанные различия в многоядности насекомых потребителей травянистых и древесных растений легко уловимы и характерны.

Таким образом, если нет оснований говорить о физиологической обусловленности полифагии для животных в целом, то вместе с тем обусловленность ее влиянием среды кажется бесспорной. Неустойчивость среды обитания и необеспеченность животного определенным кормом являются тем фактором, который стимулирует формирование полифагии. Но с этим же связано появление и других приспособлений к переживанию неблагоприятных условий. Если так, то многоядность есть лишь форма реакции животных на неблагоприятные воздействия среды.

Заключение

Предпосылкой для многоядности животных бесспорно является многообразие пищеварительной деятельности и форм клеточного обмена. Эти физиологические особенности развиваются под воздействием изменчивой среды и потому качественно не однородной пищи. Вместе с тем многоядность животных представляет следствие еще и других изменений физиологической активности организма. В частности, в развитии многоядности животных бесспорна также роль поведения, которое может приобретать очень сложные формы в связи с добычей новых кормов и их использованием. На примере тетеревиных птиц можно видеть, что переваривание твердых кормов достигается ими за счет заглатывания камешков, способствующих размельчению пищи в мышечном желудке. При отсутствии камешков птицы используют твердые семена ягод, например костяники, играющих, хотя и менее эффективно, ту же роль. Как видно, здесь проявляется сложный комплекс реакций, различных в разных условиях среды. В других случаях многоядность животного может формироваться на основе симбиотических отношений. Это наблюдается у терми-

тов, у которых симбиоз с простейшими, населяющими кишечник, обуславливает очень высокую степень их многоядности. У личинок пластинчатоусых жуков, у грызунов и жвачных из млекопитающих многоядность объясняется в известной мере симбиотическими отношениями с бактериями.

Все это позволяет рассматривать многоядность животных как проявление биологической специализации, но совсем не как примитивность организации. Многоядность, как и монофагия, требует появления ряда специфичных физиологических и биологических черт. Таким образом, примитивной формой кормовых отношений животных следует считать олигофагию, когда круг кормовых объектов ограничен естественным сходством их химизма. Пищеварительный процесс и биологические особенности животного при этом не осложнены еще многими особенностями, свойственными поли- или монофагам.

В ряде работ показано, что у многоядных видов животных пищевая ценность излюбленных ими кормов наибольшая (оптимальная). Это выражается отсутствием смертности при росте на таких кормах, наибольшей плодовитостью выросших при таком питании особей и наибольшей длительностью их жизни. Напротив, питание одним или одновременно несколькими неизлюбленными кормами всегда ведет к той или иной степени биологической депрессии. Она выражается уменьшением размеров особей, отставанием их в росте и гибелью многих еще до половой зрелости, снижением плодовитости зрелых особей, явлениями бесплодия у многих особей и укорочением длительности их жизни. В то время как животные-монофаги или олигофаги почти или совсем не переносят перехода на питание неподходящими для них кормами, многоядные животные переживают такую смену питания, хотя часто и с тяжелыми последствиями, вовращаясь затем вновь к питанию оптимальной пищей.

Вынужденная смена питания в своем биологическом значении, вероятно, далеко не ограничена только переживанием неблагоприятных условий, но в эволюции животных в свою очередь играет роль важного фактора. Обсуждение этой стороны дела потребовало бы слишком много места и не может быть изложено в данном кратком сообщении.

Приведу лишь один пример. Серая крыса представляет чрезвычайно многоядное животное, не лишенное, конечно, своего оптимума питания, но эволюционировавшее очень далеко в использованиии разнообразнейших материалов. В расселении этого вида и в возможности существования его не только в изменчивой среде, но и при постоянном активном истреблении, многоядность приобретает значение основного фактора существования этого вида. На фоне необычайной многоядности у серой крысы возникают сложнейшие формы поведения, в частности и в отношении активности человека.

Многоядность животных, представляя приспособление к жизни в изменчивой среде, является лишь одной из форм такого приспособления. Голодоустойчивость, миграционные способности животных, спячка, а у беспозвоночных явление метаморфоза и диапауз — все это разные стороны и формы адаптации к общему, очень мощному фактору — изменчивой среде. Эти черты приспособления, конечно, не исключают одна другую, но в разных группах животных они обычно замещаются с большей или меньшей полнотой. Если у тлей и многих птиц приспособление к изменчивой среде главным образом находит выражение в сложных, сезонных миграциях при сохранении олиго- или монофагии, то у оседлых птиц или у малоподвижных и длительно растущих пластинчатоусых жуков основным направлением приспособления к изменчивой среде является многоядность. У многих млекопитающих приспособление к изменчивой среде выражается спячкой.

Выводы

1. Многоядность животных не может быть противопоставляема их пищевой специализации, так как при всякой степени многоядности животное сохраняет наибольшую приспособленность к использованию определенных кормов. Таким образом, многоядность представляет особое явление, не отрицающее кормовой специализации животного.

2. Многоядность имеет предпосылкой многообразие пищеварительных процессов животного и форм клеточного обмена. Эти особенности естественно совершенствуются разнообразием пищевых условий, которое возрастает с увеличением изменчивости среды.

3. Степень многоядности животных обнаруживает отчетливую связь со степенью изменчивости среды. Чем менее устойчива среда и условия питания, тем большую многоядность обнаруживают животные.

4. Многоядность биологически может замещаться другими формами приспособления к жизни в неустойчивой среде. Правильная смена стаций в течение года, спячка в зимнее время и в бескормицу, диапауза и смена фаз цикла развития могут выступать факторами, стабилизирующими кормовые отношения животного и сохраняющими олигофагию.

5. Многоядность животных выступает важным фактором переживания неблагоприятных условий. Зимний сезон и периоды бескормицы теплого времени легче переживаются полифагами и ведут к увеличению и укреплению многоядности. С другой стороны, высокая приспособляемость животных к условиям питания представляет один из факторов их размножения.

6. Многоядность животных является важным фактором их эволюции. Она ведет к появлению новых форм поведения и новых структурных приспособлений к овладению пищей в сложных и меняющихся условиях среды.

Литература

1. Бируля А., Материалы по изучению пищевого режима промысловых рыб низовьев реки Кары и Карской губы, Мат. научн. обсл. Кары, изд. ВНИРО, 1934.— 2. Болдовский Г., Питание мурманской сельди в губах, Бюлл. Н.-иссл. ин-та морск. рыбн. хоз-ва, 1, 1938.— 3. Васильев Е., Кормовые растения некоторых растительноядных насекомых и причины, обуславливающие их выбор, Вестн. сахарн. пром., 13 (41), 1912.— 4. Ермолаев В. и Скалон В., К изучению хозяйственного значения кедровки, Природа, 36 (2). 1937.— 5. Зверев М., Опыт изучения биологии сибирских хищных птиц, Тр. Об-ва изучения Сибири, 1930.— 6. Кеппен Ф., О саранче и других вредных прямокрылых, СПб., 1870.— 7. Кожанчиков И., Ein Beitrag zur Kenntnis der Oekologie, Biologie und Geographie des Zobels (Martes zibellina L.), Zschr. Morph., Oekol. Tiere, 19 (2-3), 1930.— 8. Кожанчиков И., Об условиях смены кормовых растений у дендрофильных насекомых, Зоол. журн., 20 (3), 1941.— 9. Кожанчиков И., Пищевая ценность белков в росте синей мясной мухи, Энтомол. обозр., 28 (3-4), 1945.— 10. Кожанчиков И., О физиологических условиях пищевой специализации черепашки, Изв. АН СССР, сер. биол. (4). 1946.— 11. Кожанчиков И., Биологические формы ивового листоеда, Тр. Зоол. ин-та АН СССР (н. сер.), 1946.— 12. Кожанчиков И., Экологические предпосылки для зоогеографических делений Евразии, Журн. общ. биологии, 7 (1), 1946.— 13. Кожанчиков И., Черты экологии насекомых, вредящих культурным овощным растениям, Журн. общ. биологии, 9 (2), 1948.— 14. Колосов А. и Бакеев Н., Биология зайца русака, Изд. Моск. об-ва испыт. природы, Матер. фауны и флоры СССР, 9 (24), 1947.— 15. Кузнецов Н., Связь географического распространения белянок с распространением их кормовых растений и с химизмом последних, Ежегодн. Зоол. муз. АН СССР, 30, 1930.— 16. Леванидов В., К вопросу о питании ленка в предгорных притоках Амура, Зоол. журн., 30 (1), 1951.— 17. Мач Е., Видовой состав хозяев главнейших европейских видов сколий, Вестн. защ. раст., 4, 1940.— 18. Наумов С., Экология зайца беляка, Изд. Моск. об-ва испыт. природы, Матер. флоры и фауны СССР, 10 (26), 1947.— 19. Русинова К., Питание воробьев по анализу содержимого желудков, Бюлл. Средне-Азиатск. гос. ун-та, 13, 1926.— 20. Сдобников В., К вопросу об экологии северного оленя, Вопр. экол. и биоценол., 5-6, 1939.— 21. Семенов-Тян-Шанский О., Экология боровой дичи Лапландского заповедника, 1939.—22. Семенов-Тян-Шанский О., Экология тундряной куропатки в Лапландском заповеднике, Вопр. экол. и биоценол., 4, 1939.— 23.

Т[illegible]плов В., О питании тайменя и его взаимоотношениях с молодью семги, Зоол. журн., 30 (6), 1951.— 24. Тупикова Н., Питание и характер суточной активности землероек, средней полосы СССР, Зоол. журн., 28 (6), 1949.— 25. Формозов А., Основные вопросы экологии белки, сб. «Экология белки», М., 1934.— 26. Фортунатова К., Некоторые данные по биологии питания хищных рыб в дельте реки Волги, Зоол. журн., 28 (5), 1949.— 27. Фридолин В., Биоценотика на химическом основании, сб., посвящ. акад. Вернадскому, 2, 1936.— 28. Чиркова А., О питании лисиц Московской губернии, Тр. по лесному опытн. делу, 4 (1), 1928.— 29. Шилова-Крассова С., О питании барсука в Бузулукском бору, Зоол. журн., 30 (3), 1951.— 30. Friederichs K., Die Grundlagen und Gesetzmässigkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Zoologie, Berlin, 1, 2, 1930.— 31. Hardin G., Physiological observations and their ecological significance: a study of the Protozoa, Oikomonas termo, Ecology, 25 (2), 1944.— 32. Heikertinger F., Die Nahrungspflanzen der Käfergattung Aphthona Cherv. und die natürlichen Pflanzenschutzmittel gegen Tierfrass, Zschr. wissensch. Insektenbiol., 12, 1916.— 33. Johnson W., Nutrition in the Protozoa, Quart. Rev. Biol., 16 (3), 1941.— 34. Kleiner A., Die landwirtschaftliche Bedeutung des Fasans auf Grund der Nahrungsuntersuchungen im Jahre 1937/1938 in Ungarn, Aquila, 42/45, 1940.— 35. Middleton A. a. Chitty H., The food of adult partridges, Perdix perdix and Alectoris rufa in Great Britain, J. Anim. Ecology, 6 (2), 1937.— 36. Suter P., Untersuchungen über Körperbau, Entwicklungsgang und Rassendifferenzierung der Kommenschildlaus, Lepidosaphes ulmi L., Mitt. Schweizer entom. Ges., 15 (6), 1932.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОЧЕРК ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ СТАЛИНГРАДСКОЙ И СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ В СВЯЗИ С НОВОСТРОЙКАМИ

Я. Ф. ШАТАС

Сталинградская станция Министерства здравоохранения СССР

Иксодовые клещи, эпидемиологическая роль которых общеизвестна, заслуживают подробного изучения в конкретных условиях типичного района, природные особенности и хозяйственная деятельность которого накладывают свой отпечаток на существование всей фауны и на формирование биоценозов.

Краевые исследования, необходимые и важные сами по себе, в условиях великих строек коммунизма, связанных с мелиоративными работами степного лесонасаждения и устройством водоемов, становятся особенно неотложными (Павловский [13, 14]).

Первые сведения об иксодовых клещах юго-востока, включающего Сталинградскую область, относятся к 1929 г. (Засухин [3, 4, 5]). Для области были отмечены семь видов иксодовых клещей и описаны некоторые их эколого-эпидемиологические черты; с тех пор материалы по иксодовым клещам южных степей правого берега Волги в литературе как будто не пополнялись.

Базируясь на довольно систематических, начиная с 1946 г., сборах эктопаразитов, проводя полевые наблюдения над их биологией и лабораторные опыты, мы в настоящее время располагаем довольно большим материалом по иксодовым клещам, полученным с широкой территории Сталинградской и северных районов Астраханской областей. Упомянутые сборы насчитывают более 138 тыс. экземпляров иксодовых клещей, собранных в разные периоды года с 312 тыс. объектов, представленных всеми основными группами клещеносителей (включая их жилища), среди которых мелких грызунов — 82 838, насекомоядных — 88, хищных — 120, птиц — 107, зайцев и кроликов — 38, пресмыкающихся — 50, домашних животных — 23 тыс., нор грызунов — 205 тыс., гнезд грызунов и птиц — 733; кроме того, проведены вольный вылов в природе и сборы с человека.

По нашим материалам, список иксодовых клещей в настоящее время исчерпывается двенадцатью видами, приведенными ниже с указанием количества экземпляров для предварительного суждения о массовости каждого из них: 1) Hyalomma scupense — 58 000 экз., 2) Rhipicephalus schulzei — 33 618, 3) Dermacentor marginatus — 17 888, 4) Rhipicephalus rossicus — 17 178, 5) Ixodes laguri — 9578, 6) Ixodes crenulatus — 2579, 7) Hyalomma plumbeum — 717, 8) Haemaphysalis punctata — 138, 9) Dermacentor pictus — 18, 10) Rhipicephalus pumilio — 3, 11) Dermacentor pomerantzevi — 1, 12) Ixodes sp.— 1 экз.

Представленный список, по сравнению с перечнем, данным для нашей территории Д. Н. Засухиным (1932), насчитывает семь дополнительных видов — Rhip. rossicus, Ix. crenulatus, Hyal. plumbeum, Rhip.

pumilio, D. pictus, D. pomerantzevi и Ixodes sp., и, наоборот, упомянутый этим исследователем ряд видов — Ix. ricinus, D. niveus и Rhip. bursa — в наших сборах не обнаружен. Присутствие Ix. ricinus в северных районах Сталинградской области представляется вполне вероятным, и тогда это будет 13-й вид в списке; упоминание же двух других видов есть, вероятнее всего, результат неправильной диагностики ввиду слабой разработки систематики клещей сем. Ixodidae, существовавшей в недалеком прошлом. Нами при определении сборов использована современная система Б. И. Померанцева [18].

Массовыми видами на интересующей нас территории являются следующие: Hyal. scupense, Rh. schulzei, D. marginatus, Ix. laguri, Rh. rossicus и Ix. crenulatus. Значительно реже встречаются Hyal. plumbeum, Haem. punctata и D. pictus. Все остальные, т. е. Rh. pumilio, D. pomerantzevi и Ixodes sp., представлены единичными экземплярами, из которых один — D. pomerantzevi — описан как новый вид (Сердюкова [19]), а видовая принадлежность другого — Ixodes sp.— изучается.

Все наши сборы, вызывавшие те или иные сомнения, были своевременно проверены в паразитологическом отделе Зоологического института АН СССР [1].

Для более полного уяснения особенностей распространения и других биоценотических сторон фауны иксодид необходимо иметь представление о природных особенностях края.

Сталинградская область, расположенная в зоне сухих степей и полупустынь, в геоботаническом отношении далеко не однородна. Ландшафтное разнообразие обуславливается прежде всего неравномерно развитой гидрографической сетью Волги и Дона с многочисленными притоками, а также хозяйственной деятельностью человека. В результате этого территории, расположенные на восток от Волги и на юг от Сталинграда, представляют собой более или менее ровную, сухую, опустыненную степь, занятую в основном полынно-типчаковыми ассоциациями; огромные массивы этой иссушенной солнцем и ветрами равнины кое-где оживляются вкраплинами ряда озер и грядой Ергеней, вносящих разнообразие в монотонную солонцевато-степную растительность куртинами кустарников, бурьяна и разнотравья.

В отличие от этого, северо-западная часть области, расположенная к северу от Сталинграда и в правобережье Дона, характеризуется значительно более разнообразным ландшафтом, в котором элементы плакорной степи на водораздельных участках перемежаются многочисленными речками и их поймами, оврагами и балками. Растительный мир этих интразональных биотопов, связанных с усиленным увлажнением, значительно богаче и разнообразнее; они, как правило, заселены широколиственным лесом с кустарниками, который местами занимает и бессточные депрессии водоразделов, и даже встречаются на самых водораздельных пространствах. Местные естественные леса и кустарники состоят в основном из ивы, дуба, дикой яблони, вяза, осины, татарского клена, бородавчатого бересклета, крушины, терна, степной вишни и т. д., сочетающихся в различные фитоценозы, в зависимости от характера почв и водного режима данного микроучастка. Что касается равнинных участков, расположенных на пологих водоразделах и их склонах, где до распашки земель господствовали целинные степи, в настоящее время они в основном заняты культурными полями и разновременными залежами и представляют собой довольно пеструю картину растительных ассоциаций (Жудова [2]).

Особого упоминания заслуживает широкое займище Волго-Ахтубинской поймы, рассекающей на две половины опустыненные степи восточной части области; пышная растительность поймы, как древесная, так и травянистая, питаемая паводками, а также многочисленными рукавами, старицами и озерами, безраздельно господствует в Волго-Ахтубинской пойме, достигающей 30 км ширины. Подобные же оазисы, но более миниатюрные по ширине, оживляют пойму Дона и его притоков — речек Хопра, Медведицы, Иловли.

Естественно, что природная неоднородность территории оказывает влияние на распространение, численность и эпидемиологическое значение отдельных видов иксодовых клещей, а также обуславливает распределение мелиоративных работ, связанных с осуществлением плана обводнения полупустынных степей.

Приступая к описанию отдельных видов клещей, опираясь на наши материалы и природные наблюдения, мы имеем в виду дать перечень клещей с изложением элементов распространения и экологии, недостаточно освещенных в литературе или специфических в краевом отношении,

[1] В связи с чем приношу большую благодарность Г. В. Сердюковой.

а также, по мере возможности, увязать эти данные с предстоящими ландшафтными изменениями, которые произойдут в связи со Сталинским планом преобразования природы.

1. Hyalomma scupense P. Sch.

Распространен на описываемой территории повсеместно, уходя за ее пределы по всей периферии. Чрезвычайно массовый вид, паразитирующий преимущественно на крупном рогатом скоте, поражая его во многих хозяйствах на 100%. Из других животных изредка встречается на лошадях, овцах, собаках и, как случай парадоксального паразитизма, дважды зарегистрирован на малом суслике. Являясь однохозяинным клещом, Hyal. scupense в стадии личинки начинает паразитирование в сентябре, но основная масса личинок насасывается в октябре, прикрепляясь большей частью сзади на бедрах и вымени животных, нередко в виде монолитной бляхи, величиной с пятак и более, составленной из тесно расположенных друг к другу паразитов, приобретающих, по мере сосания, грязноватобелый цвет. Вольным выловом на простыню нами один раз в конце октября была добыта одна голодная личинка в широкой забурьяненной балке. Основная масса нимф встречается с ноября по январь и лишь в конце февраля они становятся единичными. Интенсивное насыщение имаго происходит в апреле, очень дружно и в довольно сжатые сроки, так что к началу мая животные практически освобождаются от этих клещей. Напитавшиеся самки обычно достигают огромных размеров — до 2—2,5, а иногда и до 3 см в длину.

Степень заклещевения рогатого скота, а в связи с этим и запасы клещей в отдельных хозяйствах, можно представить по данным полных сборов, произведенных с четырех определенных коров, находящихся в стаде из 45 коров: за 11 полных сборов с 30 ноября по 24 апреля, с интервалом около двух недель, было добыто 1130 нимф и 2490 имаго, т. е. 3620 экз. клещей, без заметных признаков исчерпаемости к концу периода сборов, что указывает на подвижность клещей в этот период; одновременно с этим сбор клещей с других четырех коров, но индивидуального содержания, уже в феврале месяце, после обильных сборов в осенний период, показал значительную убыль имаго в результате исчерпаемости.

Распространены Hyal. scupense как в сельских местностях, так и в городах, отличаясь не только высокой, но и устойчивой численностью.

Борьба с ними, несмотря на несомненный ущерб животноводству, проводится очень слабо, примитивно и совсем нерегулярно, хотя применение дустирования, дающего, как известно, положительные результаты [9], могло бы стать радикальной мерой, особенно осенью, в период нападения и паразитирования личинок.

2. Rhipicephalus schulzei Ol.

На территории Сталинградской области проходит северо-западная граница распространения этого вида, проникающего, с одной стороны, из северо-западного Казахстана вплоть до рек Волги и Ахтубы (Колпакова, Липперт [6]) и, с другой, — из северо-восточных районов Астраханской области и до линии Городище, Степаневка, Генералов, Котельниково, расположенной таким образом на западе примерно вдоль Дона, с последующим отклонением в сторону Волги, севернее Сталинграда (см. карту, рис. 1). Иными словами, Rh. schulzei как сложившийся ксерофильный вид, на территорию нашей области в северо-западном направлении продвинулся ровно настолько, насколько в этих широтах имеются опустыненные степи, ставшие оптимальными для его существования. Приспособление к ксерофильным условиям засушливых степей у этого вида происходило, вероятно, путем адаптации к образу жизни основного хо-

зяина — малого суслика (Citellus pygmaeus) с освоением его подземного образа жизни, в результате чего Rh. schulzei стал настоящим нидиколом.

Кроме главного хозяина — малого суслика, Rh. schulzei в большой степени паразитирует на степном хорьке (Putorius eversmanni). В качестве второстепенных и случайных хозяев в наших материалах представлены следующие виды: тушканчики (большой, тарбаганчик, емуран-

Рис. 1. Карта распространения иксодовых клещей в Сталинградской и северных районах Астраханской областей

Условные обозначения: *1* — D. pictus, *2* — Ix. species, *3* — Rh. schulzei, *4* — Ix. lagurl, *5* — Ix. crenulatus, *6* — D. marginatus, *7* — D. pomerantzevi, *8* — H. scupense, *9* — Rh. rossicus, *10* — H. plumbeum, *11* — Haem. punctata, *12* — Rh. pumilio, *13* — Ix. ricinus, *14* — северная граница распространения Ix. lagurl, *15* — северо-западная граница распространения Rh. schulzei, *16* — южная граница распространения Rh. rossicus, *17* — Волго-Донской канал, *18* — Волго-Уральский канал, *19* — Ергенинский оросительный канал, *20* — Сарпинский оросительный канал, *21* — государственная лесная полоса Сталинград — Черкесск, *22* — водохранилища

чик), домовая мышь, ушастый еж, заяц-русак, лиса, гребенщиковая песчанка, обыкновенный хомяк, степной орел; наконец, в одном случае Rh. schulzei был обнаружен на человеке.

В гнездах малого суслика эти клещи встречаются не часто — из 285 гнезд отмечены в 27, по 1—2 экз., и лишь единично в гнездах общественной полевки и степной пеструшки; значительно более обычными

Rh. schulzei оказываются в первом колене жилых и нежилых нор малого суслика, из которых в большом количестве и легко извлекаются фланелевыми лентами.

Сезонная активность Rh. schulzei, по нашему представлению, укладывается в следующий цикл: апрель (реже март) — начало появления на поверхности, октябрь — конец его. За этот промежуток времени происходит последовательная смена активности всех фаз развития по следующей схеме: в апреле наряду с нимфами основную массу паразитирующих клещей составляют личинки и имаго, как самки, так и самцы, примерно в равных количествах; в мае совершенно очевидно превалируют личинки; в июне — нимфы; в июле — снова основная масса паразитов представлена половозрелыми клещами, надо полагать, уже дочернего поколения, нападающих на не залегших еще в спячку молодых сусликов; в августе наравне со взрослыми клещами увеличивается паразитирование личинок и нимф, прерываемое полным залеганием малого суслика в спячку, наступающую в этот период. После залегания сусликов в спячку Rh. schulzei в незначительных количествах продолжает еще встречаться в норах этих зверьков вплоть до октября.

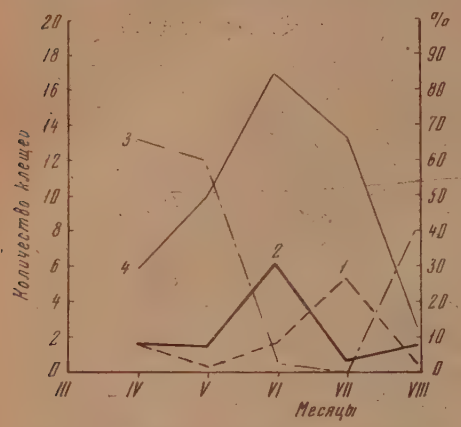


Рис. 2. Сезонная активность трех фаз развития клещей Rh. schulzei по сборам с малого суслика (среднее количество на одного заклещеванного суслика)

1 — взрослые клещи, 2 — нимфы, 3 — личинки, 4 — процент заклещеванных

Для иллюстрации сезонной активности нападения на хозяина приводим кривую (рис. 2) по заклещевению малого суслика в степях, примыкающих к левому берегу Волги. Материалом для этого послужили стационарные сборы с апреля по август, включающие 7650 личинок, нимф и взрослых клещей, собранных с 4700 малых сусликов.

Представленная на рис. 2 кривая подтверждает вышеприведенную схему сезонной активности Rh. schulzei, показывая, что паразитирование клещей начинается с момента пробуждения малого суслика от спячки, т. е. с конца марта, в апреле. Наиболее многочисленными в апреле являются личинки, пик численности которых относится к апрелю и маю с последующим значительным падением активности в июне, июле и новым подъемом в августе; наибольшее паразитирование нимф наблюдается в июне, а половозрелой фазы — в июле, что вполне согласуется с данными С. А. Колпаковой для Западного Казахстана [6—7]. Таким образом, основная масса популяции клещей в весенне-летний период дает последовательное чередование трех фаз развития — личинок, нимф и половозрелых, заканчивающееся появлением дочернего поколения взрослых, начинающих питаться. Анализируя приведенные материалы, приняв во внимание длительную спячку основного хозяина (с августа по март), можно предположить, что цикл развития клещей Rh. schulzei укладывается в один год, заканчиваясь появлением новой генерации взрослых клещей в июне — июле каждого года.

В лабораторных условиях метаморфоз и яйцекладка напитавшихся в природе особей происходят чрезвычайно интенсивно: напившиеся нимфы, добытые с сусликов 7 июня, к 20 июня перелинивали в очень активных имаго; сытые самки, собранные с сусликов 15 июля, к 26 июля

заканчивали яйцекладку, а с 12—15 августа в пробирке была масса деятельных личинок, которые в одном из опытов дожили до 14 марта следующего года, погибнув от высыхания, т. е. ранее предела выживаемости.

Учитывая наиболее интенсивное питание взрослых клещей в июле (июльский пик), за которым в августе следует новая волна паразитирования личинок, прерываемая спячкой хозяина и возобновляющаяся сразу по его пробуждении весной, а также принимая во внимание интенсивное развитие клещей в условиях лаборатории, когда от напившихся в июле самок к 12—15 августа получаются очень активные личинки, можно высказать предположение, что основная масса клещей Rh. schulzei перезимовывает, скорее всего, в фазе личинки и яйца, наряду с меньшим количеством всех других фаз развития.

Запасы Rh. schulzei в природе, несомненно, очень велики, но отличаются дисперсным распространением очагов, привязанных к суслиным массивам, которые в свою очередь не везде одинаково насыщены этими клещами. Представление о численности Rh. schulzei можно получить по заклещевению сусликов в степных районах левобережья Волги по данным 1951 г. (табл. 1).

Таблица 1

Заклещевение сусликов по месяцам

Месяцы	% заклещеванных сусликов	Индекс на одного суслика от числа осмотренных
Апрель . .	28,6	4,3
Май . . .	47,6	6,5
Июнь . .	84,0	7,0
Июль . .	68,0	4,0
Август . .	12,0	1,2

Такая высокая и интенсивная заклещеванность более или менее полно может характеризовать основные массивы суслиных поселений в типичных полупустынях юго-восточной части территории; с продвижением на север, ближе к верхней границе, все показатели в той или иной степени понижаются.

Прогнозирование состояния численности и распространения Rh. schulzei как вредного членистоногого в связи с новостройками должно быть благоприятным, исходя из того, что преобразование природы приведет к ликвидации засушливых степей вплоть до превращения их в удобные сельскохозяйственные угодья, т. е. прямо приведет к ликвидации исконных биотопов Rh. schulzei.

3. Dermacentor marginatus Sulz.

Территория нашей области является небольшим срединным участком, составляющим чрезвычайно обширный ареал этого вида. Широкое распространение и многочисленность этих клещей послужили основанием для подробного и всестороннего изучения их целым рядом специалистов (Галузо [1], Орлов [11, 12], Покровский [16, 17], Засухин [3, 4] и др.). В связи с этим нам остается отметить некоторые специфические черты в экологии данного вида, связанные с краевыми особенностями изучаемой территории.

Распространен D. marginatus по территории Сталинградской области и прилегающих районов Астраханской повсеместно, но далеко не равномерно. Районы, лежащие севернее Сталинграда, а также все правое Задонье и Волго-Ахтубинская пойма, в силу большого разнообразия природных условий, благоприятствующих как развитию самих клещей, так и существованию их основных хозяев, заселены этими клещами в значительно большей степени и более полно по охвату территории, проявляя, впрочем, и здесь определенные локальные очаги повышенной численности. Указанные очаги скопления клещей обычно привязаны к биотопам с бо-

лее развитой растительностью типа облесенных или забурьяненных оврагов, балок, пойм рек и речек, опушек леса, культивируемых посадок и других подобных им угодий, а также непременно связаны с выпасом или прогоном скота. Известно, что перечисленные биотопы являются наиболее благоприятными местообитаниями для многих диких животных, в том числе и для грызунов, отчего и получили название «стаций переживания».

При пассивном отношении со стороны человека очаги эти характеризуются: устойчивостью существования, высокой и напряженной численностью клещей, несколько колеблющейся в разные годы в зависимости от численности клещеносителей [16, 11, 22], а также диффузным распространением, связанным прежде всего с наличием в данном участке скота, так как другие элементы, слагающие биоценоз очага скопления — оптимальные биотопы и широкий круг прокормителей неполовозрелых форм,— являются более постоянными и распространенными компонентами этих биоценозов.

О заклещевении этих синатропных очагов можно судить по 100%-ному поражению скота (коров, волов, лошадей, овец и др.) весной, когда легко набираются сотни и десятки сотен клещей, а животные в апреле и мае ходят с разъеденными подгрудками, хвостами, мошонками, холками и другими частями тела, или по вольному вылову, при котором за одно прикосновение к кустам полотнищем в 1—1,5 м² к нему цепляются в среднем 1—3 клеща, или когда на 1—2-км маршруте (в заросших балках, кустарниках, в старых лесополосах и т. п.) вылавливается 250—300 клещей. Максимальное паразитирование взрослых клещей происходит в апреле-мае в виде интенсивного и довольно короткого (20—25 дней) массового нападения. Однако замечено, что в местах, где естественный круговорот клещей сложился особенно благоприятно, наблюдается более продолжительная сезонная активность взрослых клещей, протекающая до конца июля, но уже в экстенсивной форме, когда, например, по данным из Камышинского района или Волго-Ахтубинской поймы, на 1 км маршрута добывается только 8—10 клещей, а на скоте единичные экземпляры. Осеннее оживление активности нападения на хозяина взрослых клещей D. marginatus начинается со второй половины августа.

С продвижением на юг от Сталинграда и на восток от Волги распространение D. marginatus из более или менее разлитого, характерного для северных районов, становится все более спорадическим в силу полного отсутствия их в стациях сухих степей, занимающих на юго-востоке доминирующее положение. Локальные и далеко разобщенные очаги в зоне сухих степей, как правило, привязаны к балкам, поросшим более развитой растительностью, приуроченным в основном к Ергеням и небольшим речкам. Что касается обширных массивов, заселенных сусликами, и других равнинных степных биотопов, то, несмотря на выпас и прогон скота, их можно считать совершенно свободными от D. marginatus, что подтверждается почти полным отсутствием этих клещей как в природе, так и на основных обитателях степей — малом суслике и тушканчиках. Были осмотрены десятки тысяч сусликов и тушканчиков и сотни тысяч нор сусликов. D. marginatus во всех стациях были отмечены на 10 сусликах, в одном гнезде и в трех суслиных норах. Локальные очаги скопления D. marginatus в интразональных биотопах сухих и полупустынных степей уходят в северные районы Астраханской области.

Круг клещеносителей неполовозрелых форм D. marginatus велик и разнообразен. В него, только по нашим материалам, насчитывающим около 4000 личинок и более 1500 нимф, входит 16 видов грызунов, три вида хищных млекопитающих, а также ушастый еж, удод[2] и кошка. Основное значение в прокормлении личинок и нимф из числа грызунов имеют следующие виды: хомяк обыкновенный (Cricetus cricetus), водяная крыса (Arvicola terrestris), лесная мышь (Apodemus sylvaticus),

[2] Одна личинка найдена в гнезде полевого воробья.

желтогорлая мышь (Apodemus flavicollis), полевка обыкновенная (Microtus arvalis), соня лесная (Dyromys nitedula), рыжая полевка (Clethrionomys glareolus), заяц-русак (Lepus europaeus) и некоторые другие. Удельный вес каждого из них в роли прокормителя меняется в отдельных очагах в зависимости от особенностей биотопа. Есть очаги, например во многих северных районах, где доминирующими среди грызунов являются обыкновенные хомяки, заклещеванные в таких случаях на 98—100% (например, из 133 экз.— 130) при среднем индексе на одну особь из числа осмотренных, равном 10.

В биотопах пойменного типа возрастает значение водяной крысы; например, в июне 1949 г. из 140 водяных крыс, добытых в Волго-Ахтубинской пойме, с клещами оказалось 112, т. е. 80%.

В облесенных угодьях основное значение приобретают лесные виды грызунов: лесная и желтогорлая мыши, лесная соня, рыжая полевка и др.

Наиболее массовое паразитирование личинок и нимф на естественных хозяевах падает на июнь и июль.

Проводимые на территории области новостройки, связанные с обводнением и облесением степей, казалось бы, должны при наличии всюду рассеянных клещевых очагов послужить новыми удобными местообитаниями. Подобные очаги сформировались, например, в свое время в старых лесопосадках в одной из балочных долин (Аршань Годжур) среди засушливых степей Сарпинского района или в Старо-Полтавской опытно-мелиоративной станции (ВОМС), изобилующей клещами D. marginatus. И только при условии высокой агрикультурной постановки современных работ, а также последующего сельскохозяйственного освоения преобразованных территорий на основе травопольных севооборотов, регулирующих, как известно, не только использование земель, но и выпас скота, опасения по поводу образования и рассеивания новых очагов не будут иметь оснований (Пионтковская [15], Федюшин [21]).

4. Rhipicephalus rossicus Jak. et K. Jak.

По самым последним сведениям (Померанцев [18]), клещи Rh. rossicus слабо изучены, встречаются обычно в незначительных количествах, совершенно не выяснен круг хозяев для личинок и нимф.

Мы, располагая довольно значительными материалами, можем констатировать, что на территории Сталинградской области Rh. rossicus является обычным и даже массовым видом, распространенным на юг до северных районов Астраханской области (см. карту).

Оптимальными местообитаниями этих клещей в условиях Сталинградских степей являются места с повышенным увлажнением, а следовательно, и с более развитой растительностью, типа пойменных участков Волги, Дона и их многочисленных притоков, а также облесенные балки и овраги. Понятно, что гидрофильный характер предпочитаемых биотопов лимитирует распространение этих клещей в южные и восточные районы области, в результате чего на юг от Сталинграда Rh. rossicus встречается спорадически и в небольшом количестве, в то время как в северных и центральных районах клещи эти совершенно обычны и многочисленны.

Распределение клещей Rh. rossicus в пределах свойственного им природного ландшафта неравномерно — наблюдаются очаги скопления, привязанные обычно к биотопам с древесной или кустарниковой растительностью. Систематическое обследование различных биотопов в пойме р. Иловли на 82 маршрутах километровой длины показало, что биотопы открытого луга, поля, сады, огороды либо свободны от этих клещей, либо заклещеваны весьма незначительно по сравнению с облесенными или занятыми кустарником биотопами. Так, например, в Камышинском районе в мае на протяжении одного дня в разных биотопах, примыкающих друг к другу, на однокилометровых маршрутах было собрано следующее

количество половозрелых Rh. rossicus: а) в облесенной «Липовой балке» — 97 клещей, б) в зарослях кустарникового терна — 52 клеща, в) в полузапущенном саду с огородом — 2 клеща, г) на открытом лугу — 0. Что касается степных биотопов и тем более опустыненных степей, то их можно считать полностью свободными от Rh. rossicus, что подтверждается нашими многолетними наблюдениями в этих стациях.

В табл. 2. приводим основных хозяев всех фаз развития клещей с указанием степени заклещевения животных.

Таблица 2

Встречаемость клещей Rh. rossicus на разных видах животных

Виды животных	Колич. осмотренных животных	Из них заклещевано		Собрано клещей				
		абс.	%	самки	самцы	нимфы	личинки	всего
Водяная крыса	620	37	6,0	2	3	47	131	183
Обыкновенный хомяк	261	202	77,4	203	234	1691	3725	5853
Ежи	34	24	70,6	98	229	77	119	523
Лесная мышь	626	139	22,2	6	1	123	1202	1332
Полевка обыкновенная	133	26	19,6	—	—	53	153	206
Заяц-русак	4	3	75,0	8	11	—	—	19
Рыжая полевка	11	8	72,7	—	—	13	128	141
Желтогорлая мышь	92	87	94,5	2	—	196	1505	1703
Домовая мышь	331	21	6,3	—	—	21	51	153
Полевая мышь	23	1	4,3	—	—	1	—	1
Лесная соня	39	35	89,7	—	1	146	256	403
Серый хомячок	56	7	12,5	—	1	3	7	11
Тушканчики	Неск. сотен	1	Ничтожн.	—	—	—	2	2
Малый суслик	Неск. тысяч	2		—	—	1	1	2
Лиса	9	2	22,2	26	26	—	—	52
Степной хорь	320	0	0	—	—	—	—	—
Волчата	9	2	22,2	127	83	—	—	210
Собаки	39	—		48	69	—	—	117
Гнездо совы	1	1		—	—	—	1	1
Гнездо полевки обыкновенной	4	2		—	—	1	6	7
Домашние животные: коровы, волы, лошади	6829	—		2236	2066	—	—	4302
Домашние свиньи	30	—		10	11	—	—	21
Человек	27	27		63	40	—	—	103
Вольно в природе на „флажок“				937	800	—	—	1737

Из табл. 2 явствует, что Rh. rossicus во всех фазах развития паразитирует на разнообразных группах диких и домашних животных и в первую очередь на тех из них, которые в условиях степей связаны с балочно-пойменными местообитаниями. Имагинальная фаза питается в равной степени на широком круге как домашних, так и диких животных, будь то грызуны (включая мелкие виды), хищные или насекомоядные. Указанная пластичность дает возможность существовать природным очагам Rh. rossicus независимо от животноводческой деятельности человека. Наконец, из табл. 2 видно, что в прокормлении Rh. rossicus из естественных хозяев большое место занимают обыкновенные хомяки, обыкновенные ежи, зайцы-русаки, водяные крысы и все мелкие грызуны, живущие в облесенных угодьях, в то время как обитатели степей практически свободны от них.

На основании полевых сборов и лабораторных опытов сезонная активность Rh. rossicus представляется в следующем виде:

После зимнего оцепенения в апреле наступает довольно оживленное паразитирование всех фаз развития на более или менее полном круге ос-

новных хозяев; обыкновенные хомяки, например, были заклещеваны на 60% от числа добытых в этом месяце (35 экз.), при среднем индексе[3] 17 клещей на одну особь; основную массу клещей представляли личинки, в меньшем количестве нимфы и имаго. В природе и на домашних животных в это время имаго еще довольно редки.

В мае интенсивность паразитирования на хозяевах и встречаемость в природе значительно повышаются, охватывается полный круг хозяев, а по фазам развития наиболее массово представлены личинки и взрослые.

В июне активность взрослых, нимф и личинок достигает наивысшего предела; основные клещеносители из числа диких животных к этому времени поражаются на 90—100%, а вольный вылов в природе и более или

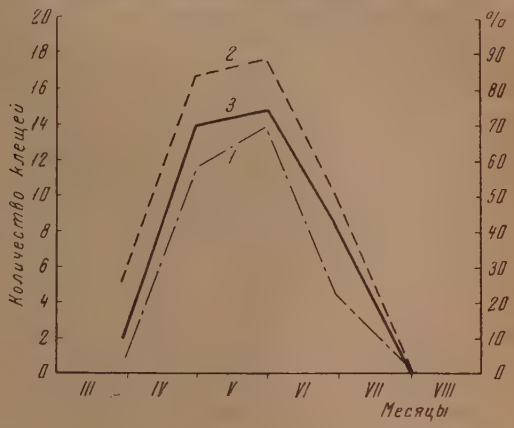


Рис. 3. Сезонная активность взрослых клещей Rh. rossicus, выловленных «флажком» в естественных биотопах на километровых маршрутах

1 — среднее число клещей на один учет от общего их количества (index), 2 — процент маршрутов с клещами, 3 — среднее число клещей на один учет от числа маршрутов с клещами (интенсивность)

менее оптимальных биотопах почти всегда дает положительные результаты по добыче самцов и самок, где они охотно цепляются на «флажок», к одежде человека и на собаку; на километровом маршруте с «флажком» в таких случаях добывается несколько десятков (до 100 экз.) взрослых клещей. Паразитирование половозрелых клещей на домашних животных в этот период точно так же наиболее полно, но степень заклещевения этих хозяев далеко не достигает той массовости, которая в период пика характерна, например, для D. marginatus. Основными местами прикрепления на домашних животных являются подгрудок, вымя, хвост, холка, брюхо, уши и др.

В июле состояние популяции Rh. rossicus повторяет картину предыдущего месяца, с той лишь разницей, что уже со второй половины его появляются элементы экстенсивности, особенно в поведении половозрелой формы.

В августе осмотр скота и вольный вылов в тех же местообитаниях дают отрицательные результаты; личинки и нимфы на диких животных продолжают еще встречаться, но уже несравненно более редко и с низкими индексами; начавшееся снижение заклещевения с течением времени становится все более заметным, вплоть до полного исчезновения активных клещей в октябре.

Для иллюстрации сезонной активности Rh. rossicus приводим данные по вылову половозрелых клещей в естественных биотопах (балки, берега рек, кустарники), избранных для наблюдения за сезонной динамикой численности этих клещей. Учет в определенных биотопах повторялся каждые две недели на протяжении шести месяцев — с апреля по сентябрь, при помощи «флажка» на километровых маршрутах; всего было заложено 82 маршрута, добыто 765 самцов и самок. Результаты этого учета представлены на рис. 3.

[3] Под термином «индекс» понимается количество паразитов на одну особь или объектов от числа осмотренных.

Из приведенного рисунка явствует, что активность имагинальной фазы Rh. rossicus начинается в апреле, затем в мае и июне она достигает максимального развития, после чего довольно быстро идет на убыль вплоть до полного исчезновения в конце июля; в августе и сентябре взрослые клещи не встречаются. Выявленная сезонная активность нападения с апреля по июль полностью согласуется с заклещевением в эти же сроки домашних и диких животных, прокормителей половозрелых Rh. rossicus.

Сезонная активность преимагинальных фаз развития по материалам полных сборов с мелких млекопитающих (см. табл. 2) представляется кривой (рис. 4), полученной на основании осмотра с апреля по октябрь 1198 диких животных, заклещеванных на 47%.

Приведенный рис. 4. показывает, что первой наиболее активной фазой в сезоне являются личинки, начинающие массовое паразитирование в апреле, которое усиливается в мае и затем постепенно снижается к концу июля, не доходя до полного исчезновения; в августе число паразитирующих личинок несколько увеличивается с последующим постепенным исчезновением к началу сентября. Массовое паразитирование нимф приходится на июнь, июль, вероятно, как результат дальнейшего развития

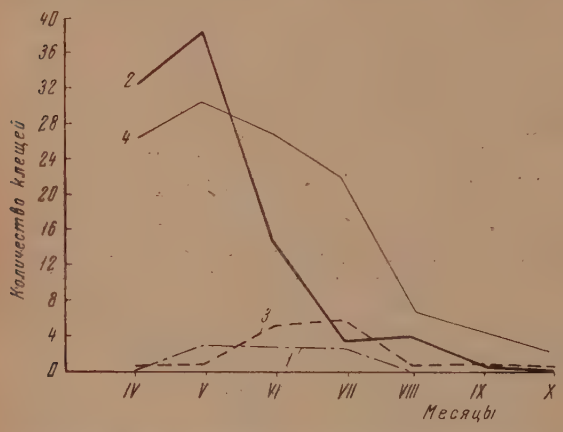


Рис. 4. Сезонная активность личинок, нимф и взрослых клещей Rh. rossicus по сборам с диких животных

1 — взрослые клещи, *2* — личинки, *3* — нимфы, *4* — процент заклещеванных животных

личинок, напитавшихся в предыдущие месяцы; незначительное количество нимф продолжает встречаться на хозяевах до ноября. Представленное на этом же рисунке частичное питание половозрелых клещей на диких млекопитающих укладывается в период активности этой фазы с апреля по июль.

Для окончательного представления о полном ходе жизненных явлений и сезонной ритмичности клещей Rh. rossicus, отличающихся широкими пищевыми адаптациями, требуются дополнительные исследования. По нашим исследованиям, направленным на изучение биологии этого вида, оказалось, что в лабораторных условиях развитие клещей Rh. rossicus, кормленных на белых мышах и кроликах, проходит вполне нормально, без перерывов от фазы к фазе и в довольно сжатые сроки: так что от напитавшейся к 13 мая самки 9 сентября получается полноценное дочернее поколение взрослых.

Сытые самки, добытые в мае, июне, июле, обычно через 4—8 дней приступают к яйцекладке, а через месяц вылупляются личинки.

Способность к голоданию для личинок и взрослых проверена на протяжении 1 года 2 месяцев; срок этот для обеих фаз не предел.

Имеются наблюдения над стойкостью взрослых к паводковым затоплениям, когда, например, в Волго-Ахтубинской пойме на участках, занятых в той или иной мере водой, с травы на «флажки» цепляются голодные клещи, покрытые серым налетом ила.

Сопоставляя сезонную цикличность питающихся фаз развития, при которой паразитирование личинок и нимф, чередуясь, происходит в одном сезоне, а активность половозрелых клещей накладывается на период активности преимагинальных фаз, а также принимая во внимание другие, приведенные выше биоэкологические особенности этого вида, можно высказать предположение, что клещи Rh. rossicus развиваются в течение двух полных лет, на протяжении которых от напитавшихся в летнем сезоне самок развивается дочерняя генерация взрослых клещей, появляющаяся на втором году после насыщения самок материнского поколения. Перезимовывание в таком случае, вероятнее всего, происходит в стадиях личинок, сытых нимф и, частично, голодных имаго.

Наши опыты по изучению биологического цикла развития клещей Rh. rossicus в природе показали, что более 3000 личинок из полевых садков, развившихся от сытых самок (43 самки питались 8—9 июня, личинки вывелись 1—9 августа) в сентябре и ноябре, т. е. дважды, присасываться отказались, в то время как контрольная группа личинок, содержащихся параллельно в условиях лаборатории, в ноябре питалась, но лишь не более чем на 25%.

В заключение необходимо указать, что характер занимаемых стаций и круг основных хозяев обуславливают спонтанное носительство этими клещами возбудителя B. tularense, неоднократно и впервые установленное исследованиями нашей лаборатории. В связи с этим небезинтересно будет отметить, что в весенне-летний период взрослые клещи охотно нападают на человека и присасываются иногда буквально на глазах.

Что касается дифференцирования двух массовых видов клещей, встречающихся на нашей территории, а именно Rh. rossicus и Rh. schulzei, то оно, по нашему опыту, не представляется затруднительным как со стороны морфологии, включая все три фазы развития, так и биоэкологически, принимая во внимание противоположность занимаемых стаций, полное различие круга основных хозяев, а также несовпадение ареалов распространения и разницу в биологическом цикле развития.

Прогнозирование для Rh. rossicus в связи с переделкой природы засушливых степей во многом повторяет таковое для D. marginatus, а именно: новые лесополосы, облесенные пруды, берега наполненных водой речек и балок являются теми потенциальными биотопами, степень заселения которых клещами будет зависеть от культурности ведения лесополосного и прудового хозяйства. При этом одним из главных требований должно быть совершенно преднамеренное недопущение захламления лесных угодий, создающего благоприятные кормовые и ремизные условия для естественных клещеносителей. Вопрос этот для Rh. rossicus стоит тем более остро, что полный биологический цикл развития этого клеща ограничивается дикоживущими хозяевами. Невыполнение указанных условий может повлечь за собой расширение ареала этого вида на юг.

5. Ixodes laguri laguri Ol.

Нахождение Ix. laguri на территории Сталинградской области замыкает северную границу общего ареала этого вида между Западным Казахстаном и Нижним Доном. Указанная граница со стороны Казахстана пересекает Волгу на уровне Лугопролейского района и уходит затем на запад, до Ростовской области, по Балыклейскому, Иловлинскому (по Засухину), Калачовскому и Суровикинскому районам, представляя собой, следовательно, отрезок северной границы распространения Ix. laguri в нижнем Поволжье (см. карту).

Таким образом, уже по характеру распространения клещи Ix. laguri оказываются привязанными к сухим степям, где они являются постоянными обитателями суслиных нор, паразитируя в течение всей жизни в основном на малом суслике и на степном хорьке. Целый ряд других клеще-

носителей, приведенный в табл. 3, состоит или из случайных хозяев, или представлен животными, связанными со степными и полупустынными биотопами.

Таблица 3

Встречаемость клещей Ix. laguri на разных видах животных

Животные и объекты сбора	Колич осмотр. экз.	Из них с клещами	Собрано клещей				
			самки	самцы	нимфы	личинки	всего
Малый суслик	2 073	200	113	12	309	66	497
Норы малого суслика *	15 535	254	194	197	785	1295	2471
Гнезда малого суслика	193	22	30	18	9	—	57
Степной хорь	32	21	93	9	218	6	326
Тушканчики разные	52	8	14	—	5	1	20
Общественная полевка	40	1	1	—	—	—	1
Лиса	22	1	—	—	1	—	1
Ежи	60	2	3	—	—	—	3
Серый хомячок	210	18	4	1	34	9	48
Обыкновенный хомяк	75	11	7	—	10	18	35
Лесная мышь	800	5	—	—	3	3	6
Домовая мышь	1 000	4	1	—	2	4	7
Хомячок Эверсманна	60	5	3	—	4	4	11
Кошка	5	1	—	—	4	—	4
Водяная крыса	850	2	—	—	2	—	2
Степная пеструшка	42	1	1	—	—	—	1

* Указано общее количество нор с данного участка за круглый год.

Если сравнить биоценотические связи Ix. laguri, и в первую очередь топические и трофические, в смежных, но ландшафтно неоднородных участках ареала нижнего Дона и наших степей, то бросается в глаза экологическая специфика внутри этих популяций, обусловленная разностью среды.

В то время как в условиях менее засушливых сальско-донских степей и поймы нижнего Дона основным клещеносителем Ix. laguri является предкавказский хомяк — Mesocricetus roddei (Кривоносов [8] и по устному сообщению В. П. Боженко), в сухих сталинградских степях клещи приспособились к основным обитателям ксерофитных равнин — малому суслику и степному хорьку. Понятно, что между топическими крайностями этого ландшафтного комплекса лежит ряд переходных биотопов, ассимилируемых паразитом с эврибионтными наклонностями с тем или иным характером пищевых связей.

Изложенное положение лишний раз иллюстрируется нашими сборами, представленными в табл. 3, где после группы степных обитателей, как основных хозяев, обыкновенный хомяк как клещеноситель Ix. laguri занимает видное место и является таковым в интразональных местообитаниях типа балок, пойм и других подобных стаций, заселяемых этим грызуном. Учитывая ряд биологических и морфологических особенностей клещей Ix. laguri, а именно: а) паразитирование на широком и разнообразном круге хозяев от лесных до типичных обитателей засушливых степей (малый суслик, хомячок Эверсманна и др.); б) частичное питание самцов (на 1258 самок с малого суслика добыто 203 самца); в) наличие хорошо развитых присосок, особенно на первой лапке, и основательную хитинизацию внешних покровов; г) приуроченность наивысшей активности в сухих степях к весеннему периоду,— можно, казалось бы, расценивать экологические адаптации у этого вида к специфическим условиям

жизни в полупустыне, путем перехода к норовому образу жизни, как явление вторичной приспособляемости.

Адаптация к степным условиям существования и жизненному циклу зимнеспящего хозяина не могла, очевидно, не сказаться и на сезонной активности этих клещей. Основной срок паразитирования Ix. laguri в суслиных биотопах, начиная с марта, приходится на апрель, май, июнь, с умеренным падением встречаемости в последующие периоды, вплоть до ноября. После залегания сусликов клещи эти нами встречались преимущественно в норах сусликов, затем на хорьках и других приведенных в таблице второстепенных хозяевах.

Заклещевение степных массивов, на первый взгляд вполне однотипных, тем не менее носит очаговый характер; в очагах повышенной численности в апреле клещеношение сусликов достигает 75—80% (а иногда и 100%) от числа осмотренных при индексе 1—1,5 на одного суслика; при этом самцы клещей на животных встречаются значительно реже самок (раз в 10), в то время как в норах сусликов они совершенно обычны и вылавливаются фланелевыми лентами в одинаковом количестве с самками. Замечено, что клещи чаще и в большем количестве встречаются в нежилых и неглубоких (лента с грузом проникает на 30—40 см) норах сусликов по сравнению с жилыми и глубокими (80—100 см).

Будущность Ix. laguri в связи с новостройками, при его способности усваивать довольно разнообразные природные условия, потребует внимания со стороны человека с тем, чтобы воспрепятствовать созданию и расширению очагов, тем более, что спонтанное носительство B. tularense для этого клеща отмечено нашими лабораторными исследованиями, и не один раз, от экземпляров, добытых в степных биотопах, занятых малым сусликом.

6. Ixodes crenulatus Koch.

Для Нижнего Поволжья отмечен нами впервые в 1946 г. Имеющиеся в нашем распоряжении сборы (2579 экз. с 36 объектов) получены с широкой территории от Калачовского и б. Верхне-Курмоярского районов на севере до Лиманского района Астраханской области на юге (см. карту). Основными хозяевами Ix. crenulatus оказываются хищные — лисы, корсаки, хорьки и, очевидно, волки, на которых клещи паразитируют одновременно во всех трех фазах развития, встречаясь не только десятками, но и сотнями экземпляров (табл. 4).

Таблица 4

Встречаемость клещей Ix. crenulatus на разных животных по сезонам

Сезон	Виды животных	Колич. осмотр. животных	Из них с клещами	Собрано клещей				
				самки	самцы	нимфы	личинки	всего
Весна (апрель, май)	Лиса	6	4	17	1	927	113	1058
„	Светлый хорь	8	1	1	—	—	—	1
„	Волчата	9	8	21	—	—	—	21
„	Вертикальные норы малого суслика	2176	1	—	—	—	1	1
Лето	Лиса	3	2	121	—	265	—	386
„	Светлый хорь	41	11	7	—	20	132	159
„	Корсак	2	1	1	—	—	—	1
„	Малый суслик	1440	1	—	—	—	1	1
„	Лесная мышь	587	1	—	—	—	2	2
Осень	Лиса	9	5	31	—	670	238	939
Зима (декабрь)	Лиса	1	1	8	—	2	—	10

Сезонный режим этих клещей не ясен, известно только, что они встречаются на хозяевах почти круглый год (нет данных за январь, февраль, март) во всех фазах развития и, повидимому, подобно другим примитивным норовым клещам, например Ix. angustus, развиваются непрерывно (Сердюкова, 1945).

Судя по полному отсутствию в наших сборах самцов (не считая одного экземпляра) на клещеносителях, по целому ряду адаптивных морфологических особенностей (таких, как слабая хитинизация, отсутствие темного пигмента на внешних покровах, отчего клещи, питавшиеся и голодные, имеют обычно желтовато-белый цвет), а также по слабо развитому строению хватательного аппарата лапок, можно предположить, что Ix. crenulatus ведет норовый образ жизни.

7. Hyalomma plumbeum Panz.

Малочисленны. Встречаются без видимой закономерности разрозненными микроочажками в южной половине Сталинградской и северных районах Астраханской областей. Самое северное местонахождение отмечено в Городищенском районе. Наибольшее количество этих клещей встречалось в Котельниковском районе (200—300 экз. за сезон), в других местах они значительно более малочисленны, вплоть до единичных находок. Клещеносителями стадии имаго являются рогатый скот, лошади, овцы; максимальное паразитирование падает на май — июнь; неполовозрелых форм обнаружить не удалось. В условиях лаборатории развивались по двуххозяйному типу — присосавшиеся к белым мышам личинки отпадали нимфами.

8. Haemaphysalis punctata Can. et Fanz.

Редко встречающийся вид; зарегистрирован нами на территории трех районов — б. Верхне-Курмоярского, Котельниковского и Городищенского и отмечен Д. Н. Засухиным в четвертом — Урюпинском. Оптимальными природными условиями являются, повидимому, места с достаточным увлажнением типа пойм, балок и других подобных участков. Немногочисленные представители наших сборов по срокам и объектам распределяются следующим образом: взрослые формы добыты на крупном рогатом скоте (50 экз.) и вольно в природе (44 экз.) с апреля по сентябрь; 12 нимф получены с одной коровы, одного ежа и в природе в апреле и мае; 32 личинки сняты с одной серой куропатки (28 экз.) и одного ежа (4 экз.). Интересно, что взрослые клещи H. punctata, по исследованиям нашей лаборатории, впервые в 1950 г. отмечены как интенсивные естественные носители B. tularense. Учитывая связь этих клещей в процессе метаморфоза с целым рядом пернатых хозяев, приходится иметь в виду возможность разноса упомянутой инфекции заклещеванными птицами на более широкие территории.

9. Dermacentor pictus Herm.

Единичные экземпляры (18 экз.) этих клещей, полученные вольным выловом в природе (с апреля по июнь) и собранные с коров (декабрь, апрель), относятся к северным районам — Киквидзинскому, Камышинскому, Ольховскому, а также к б. Верхне-Курмоярскому, расположенному в юго-западном углу области. Упомянутые находки интересны прежде всего тем, что уточняют южную границу распространения этого вида, связанного с зоной лесов и с лесными формациями. Нахождение D. pictus в б. Верхне-Курмоярском районе, т. е. близко к нижнему течению Дона, указывает на проникновение этих клещей далеко на юг по поймам рек.

10. Rhipicephalus pumilio P. Sch.

Представлен тремя взрослыми клещами из Никольского района Астраханской области, снятыми с зайца-русака (в мае) и выловленными из норы малого суслика (в июне).

11. Dermacentor pomerantzevi G. Serd.

Новый вид. Одна самка добыта с обыкновенного ежа из Дубовского района Сталинградской области в августе 1949 г. Описан Г. В. Сердюковой [19].

12. Ixodes sp.

Представлен одной сытой самкой, добытой с черного стрижа в Сталинграде в июне 1947 г. Самостоятельность этого вида изучается в Зоологическом институте АН СССР Г. В. Сердюковой.

Заключение

Предлагаемый обзор иксодовых клещей необходимо расценивать прежде всего как основу для заключения о предстоящих фаунистических изменениях, могущих произойти в связи с великими стройками коммунизма, направленными на обогащение и освоение сухих степей и полупустынь. Несомненно, что внедрение такого могучего фактора, как усиленный водный режим, а с ним обогащенная растительность, повлекут за собой перераспределение всей фауны вообще и иксодовых клещей в частности.

Учитывая экологический размах и приспособительные возможности каждого вида, а также его способности ассимилировать новые условия среды, следует предположить, что вслед за степным лесоразведением может произойти расширение ареала Rh. rossicus на юг и консолидация новых очагов массовых видов — D. marginatus и Rh. rossicus, для которых развитая растительность и повышенное увлажнение создают оптимальные условия существования.

Состояние двух других массовых видов Ix. laguri и H. scupense может остаться неизменным и лишь Rh. schulzei, как сформировавшийся нидикол с ксерофильными наклонностями, с изменением экологических условий будет оттеснен.

Расценивая иксодовых клещей как вредных членистоногих, обладающих высокой способностью включаться в целый ряд зоонозных заболеваний (туляремия, клещевой риккетсиоз, энцефалит, бруцеллез, пироплазмоз и т. д.) и поддерживать природные очаги, мы полагаем, что проведение мелиоративных работ должно осуществляться с таким расчетом, чтобы на основе высококультурного ведения лесонасаждения и обводнительных систем не упускать из поля зрения формирования фауны иксодовых клещей, преднамеренно разрывая биоэкологический цикл паразитов путем изъятия того или иного необходимого для их развития биотического или абиотического компонента. Из этих мероприятий в первую очередь важно: 1) не создавать благоприятных ремизных и кормовых условий в подлеске с тем, чтобы ограничивать заселение новых биотопов грызунами (Фалькенштейн [20]), а также 2) следить за правильной постановкой выпаса скота, не упуская из вида роль домашних животных в клещеношении. Сочетая указанные мероприятия с комплексом работ, направленных как на истребление грызунов, так и непосредственно на уничтожение клещей, в частности, в момент паразитирования их на сельскохозяйственных животных, мы достигнем не только локализации, но, быть может, и полного уничтожения клещевых очагов в Сталинградской области, что будет иметь большое эпидемиологическое значение.

Литература

1. Галузо И. Г., Кровососущие клещи Казахстана, тт. I, II, III, IV, изд. АН Каз.ССР, 1946—1950.— 2. Жудова П. П., Геоботанический очерк Северного отрезка гос. лесной полезащитной трассы Камышин — Сталинград, Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, LVI, вып. 2.— 3. Засухин Д. Н., Итоги работ по изучению клещей Ixodidae на юго-востоке РСФСР, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. XII, вып. 1, 1933.— 4. Засухин Д. Н., Клещи и проблема борьбы с пироплазмозом лошадей, Сарат. гос. изд-во, 1935.— 5. Засухин Д. Н. и Колпакова С. А., О методах учета эктопаразитов, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. XII, вып. 2, 1934.— 6. Колпакова С. А. и Липперт Н. П., О биологии клещей Rh. schulzei, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. XI, вып. 3, 1932.— 7. Колпакова С. А., Экологические обоснования выбора метода относительного учета численности блох и иксодовых клещей, доклад на VII совещании по паразитологическим проблемам, 1952.— 8. Кривоносов К. И., К фауне переносчиков туляремии в низовьях реки Дон, Реф. н.-и. работ, т. VIII, Ростов н/Д., 1949.— 9. Курчатов В. И., Опыты по применению пиретрума в борьбе с некоторыми эктопаразитами домашних животных, Тезисы III совещания паразитологов, 1941.— 10. Курчатов В. И., Пути изучения клещей-переносчиков в соответствии с задачами борьбы с пироплазмозом, Советская ветеринария, 2-3, 1940.— 11. Орлов Е. И., Экологические факторы клещевой очаговости в Нижнем Поволжье, Тр. Саратовского зооветеринарного ин-та, т. 3, 1949.— 12. Орлов Е. И., О D. marginatus в Нижнем Поволжье, Тр. Саратовского зооветеринарного ин-та, т. 3, 1943.— 13. Павловский Е. Н., Научная помощь зоологов и паразитологов в устройстве полезащитных полос, Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 2, 1949.— 14. Павловский Е. Н., Совещание по планированию зоологических и гидробиологических работ, связанных с полезащитным лесоразведением, Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 4, 1949.— 15. Пионтковская С. П., О значении агрокультурных мероприятий для оздоровления клещевых очагов, Зоол. журн., т. XXX, вып. 4, 1951.— 16. Покровская Е. И., К биологии клеща D. marginatus в условиях Воронежской области, Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 3, 1949.— 17. Покровская Е. И., К экологии личинок и нимф клеща Derm. marginatus в условиях Воронежской области, Зоол. журн., т. XXX, вып. 3, 1951.— 18. Померанцев Б. И., Фауна СССР, Паукообразные, т. IV, вып. 2, 1950.— 19. Сердюкова Г. В., Новый вид клеща Dermacentor Koch., ДАН СССР, т. LXXIX, 5, 1951.— 20. Фальценштейн Б. Ю., Меры борьбы с мышевидными грызунами, Лес и степь, № 1, 1950.— 21. Федюшин А. Б., Роль травопольной системы земледелия в борьбе с пастбищными клещами и клещевыми болезнями человека и сельскохозяйственных животных, Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 6, 1949.— 22. Фолитарек С. С., Условия существования и методы уничтожения очагов весенне-летнего энцефалита в Поволжье и Приуралье, Тезисы III совещания паразитологов, 1941.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

ЗЕМЛЯНАЯ КРЫСА В ДЕЛЬТЕ АМУ-ДАРЬИ И ВОПРОСЫ БОРЬБЫ С НЕЙ В СВЯЗИ СО СТРОИТЕЛЬСТВОМ ГЛАВНОГО ТУРКМЕНСКОГО КАНАЛА

Т. М. МОКЕЕВА и И. Я. ПОЛЯКОВ

Лаборатория прогнозов размножения массовых вредителей с.-х. культур Института защиты растений Всесоюзной ордена Ленина академии с.-х. наук им. В. И. Ленина

Земляная, или пластинчатозубая, крыса (Nesokia indica Gray) является одним из наиболее существенных вредителей орошаемого земледелия ряда районов Средней Азии. Ее распространение в СССР приурочено в основном к долине Аму-Дарьи с притоками Сурхан-Дарьей, Кафирниганом и Вахшем, долинам Зеравшана и рек южной Туркмении. Вредная деятельность земляной крысы проявляется главным образом в юго-западной части Таджикской ССР, в Хорезмской, Самаркандской и Бухарской областях Узбекской ССР, Кара-Калпакской АССР и в некоторых районах южной Туркмении (Глушенков и Лимаренков [7], Давыдов [9]).

Земляная крыса наносит вред целому ряду сельскохозяйственных культур как непосредственным их уничтожением, так и нагромождением на полях больших куч земли, выброшенной из нор. К числу повреждаемых ею растений относятся: хлопчатник, люцерна, клевер, ячмень, пшеница, рис, большинство бахчевых и огородных культур, а также плодовые деревья (Колесников [15], Давыдов [9], Петров [21], Минин [18], Рыбалкин [22], Мекленбурцев [17], Виноградов и Иванов [4], Огнев [19], Огнев и Гептнер [20], Гладков и Никольский [6], Флеров и Громов [23]). Некоторые авторы отмечают, что вред земляной крысы особенно велик на полях хлопково-люцернового севооборота. Кроме того, земляная крыса своей роющей деятельностью портит оросительную систему (Виноградов, Аргиропуло и Гептнер [3], Мекленбурцев [17]). Она также является вредителем продуктовых складов и разрушителем глинобитных построек (Дукельская [12], Колесников [15], Лаптев [16], Бондарь [1] и др.).

В силу отмеченного земляная крыса приносит большой вред даже при незначительной численности.

Несмотря на большое экономическое значение пластинчатозубой крысы, ее биология почти не изучена. Можно назвать очень небольшое число работ, посвященных биологии земляной крысы (Гептнер [5], Рыбалкин [22], Колесников [15], Давыдов [8—11]). У большинства авторов, изучавших грызунов Средней Азии, встречаются лишь отрывочные сведения по этому виду. Данные о биологии пластинчатозубой крысы в дельте Аму-Дарьи нам удалось встретить только в небольшой статье Вельтищева [2], который впервые отмечает ее распространение в этом районе. Еще в 1936 г. считалось, что по долине Аму-Дарьи пластинчатозубая крыса распространена только до Хорезма (Виноградов, Аргиропуло и Гептнер [3]).

Не разработаны также эффективные меры борьбы с пластинчатозубой крысой и приемы учета ее численности, пригодные для научных це-

лей и для использования оперативными организациями при массовых обследованиях.

Строительство новых гидросооружений в нижнем течении Аму-Дарьи и планируемое в связи с этим расширение орошаемого земледелия вызвали необходимость начать изучение экологии земляной крысы в целях разработки мероприятий по предотвращению причиняемого ею вреда. В дельте Аму-Дарьи в настоящее время земляная крыса является массовым вредителем и проявляет себя более ощутимо, чем в любом другом районе ее распространения в СССР.

Настоящая статья является итогом первого года исследований. Работа проводилась в правобережной части дельты Аму-Дарьи на территории Кегейлинского и Чимбайского районов Кара-Калпакской АССР с 10 июня по 20 сентября 1951 г. Распределение пунктов при обследовании районов показано на схематической карте (рис. 1).

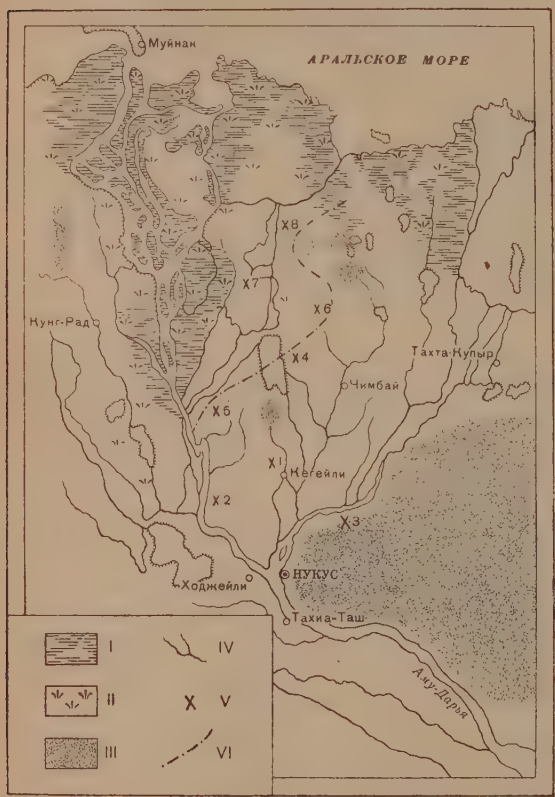


Рис. 1. Схематическая карта районов, в которых производилась работа по изучению пластинчатозубой крысы

Пункты обследования: *1* — Кегейли, *2* — Кран-Тау, *3* — колхоз им. Ворошилова, *4* — Кара-Кемир, *5* — Дауд-Куль, *6* — Абаджаб, *7* — Кзыл-Узяк, *8* — Кок-Су, *I* — болота, *II* — тростниковые заросли, *III* — пески, *IV* — граница массовой встречаемости земляной крысы, *V* — пункты обследования, *VI* — административная граница Кара-Калпакской АССР

1. Характеристика района исследования

Дельта Аму-Дарьи представляет собой территорию, перерезанную множеством естественных протоков и оросительных каналов. Имеется также много пресных озер, часть из которых соединена протоками, образуя сложные системы. Уровень воды в озерах так же, как и уровень грунтовых вод, определяется колебаниями уровня Аму-Дарьи, которые достигают очень больших размеров. Наибольшие разливы бывают в середине лета, что связано с таянием ледников в верховьях реки.

Растительность дельты представлена тугайно-кустарниковыми и тростниковыми зарослями, чередующимися с луговыми пространствами. Кроме того, характерно вклинивание в дельту отдельных массивов полузакрепленных бугристых песков с типичной для них пустынной растительностью.

Освоенные под сельскохозяйственные культуры (орошаемые) земли вкраплены небольшими пятнами среди этой территории тугайно-тростниковых зарослей и подступающих к ним песков.

В настоящее время постоянные поселения земляной крысы в дельте Аму-Дарьи связаны с тугайно-тростниковыми зарослями. Сельскохозяйственным культурам этот грызун наносит вред, главным образом в годы высоких летних паводков. В такие годы затопляются значительные площади тугайно-тростниковых пространств дельты и крысы в массе переселяются на культурные участки. Именно такие три массовых переселения крыс и отмечены за последнее десятилетие. На культурных землях высокая численность крыс сохраняется недолго. По свидетельству местных оперативных работников, уже в течение ближайшего года она резко сокращается. В тех местах, где пластинчатозубая крыса отмечалась в предшествующие годы при массовых переселениях, в 1951 г. стоило больших усилий найти единичные экземпляры. В соседних, прилегающих к дельте районах Кара-Калпакии, по данным оперативных учреждений, массовая вредная деятельность пластинчатозубой крысы не отмечена.

Условия проявления вредной деятельности пластинчатозубой крысы в районе дельты Аму-Дарьи существенно отличаются от условий всех остальных районов ее распространения в СССР. В других районах пластинчатозубая крыса обычно обитает непосредственно на культурных земельных участках (Гептнер [5], Огнев [19] и др.). Характер вреда зависит от того, где она поселяется. Отмеченные некоторыми авторами (Колесников [15], Минин [18]) миграции крыс из тугайных участков на поля не носят такого массового характера, как в дельте Аму-Дарьи.

2. Методы учета численности земляной крысы

Для учета численности пластинчатозубой крысы были использованы два метода: маршрутный учет по колониям и капканно-площадочный метод учета живого поголовья.

Маршрутный метод был применен в том варианте, который разработан для учета численности большой песчанки. Маршрут закладывался с расчетом охвата всех заселенных крысами типов угодий. Ширина маршрута 20 м. Учет проводили два человека. Один отмерял расстояние шагами, а второй отмечал жилые колонии. Обитаемость колонии определялась по состоянию нор. Помимо числа колоний, отмечалась протяженность каждой из них. Учет проводился только в утренние часы, когда можно было легко распознать обитаемые колонии по свежим выбросам из нор или свежим земляным пробкам. В результате учета определялось число обитаемых колоний на 1 га, средняя протяженность одной колонии и процент площади, непосредственно занятой обитаемыми колониями крысы.

Этот метод вполне пригоден для разведывательного учета численности земляной крысы. При использовании его среди густой растительности целесообразнее брать ширину маршрута не в 20, а в 10 м, так как 20-метровая полоса трудно просматривается и некоторые колонии могут быть пропущены.

Преимуществом этого метода является его техническая простота и возможность применять в различные сезоны, а также быстрое получение представления о заселенности крысой отдельных стаций. Недостатком данного метода является относительность полученных данных, так как заселенность крысами колоний в разных стациях и в разные сезоны различается весьма существенно.

Вторым применявшимся методом был широко распространенный капкано-площадочный метод учета живого поголовья. Размеры учетных площадок брались в 500 и 2000 м² (25 × 20 м и 50 × 40 м). Несомненно, что площадки большего размера могут дать более объективные данные, так как при этом уменьшается вылов набегающих особей из смежных участков. Однако к земляной крысе это относится в меньшей мере, чем к другим грызунам. Предварительные наблюдения показали, что крысы удаляются от нор на очень незначительное расстояние. Вот почему мы считаем вполне возможным пользоваться учетными площадками размером 500 м².

На площадках все норы обставлялись дуговыми капканами № 1 и № 0. Лучшие результаты давали капканы № 1, так как нулевые слишком слабы и не всегда удерживают крысу. Капканы оставлялись на площадках до полного вылова крыс. Для сокращения числа необходимых капканов целесообразно производить предварительную прикопку нор, а капканы расставлять через сутки только у открывшихся нор.

В летние месяцы полный вылов всех земляных крыс достигался за четверо суток, однако наибольшая часть их вылавливалась за первые двое суток. Иногда на вторые или третьи сутки крысы отрывали новые норы, тогда к ним ставились дополнительные капканы. В сентябре данный метод учета не дал положительных результатов. Это было связано с тем, что в этот период подавляющее большинство нор забивается земляными пробками (подробнее об этом будет сказано ниже).

Таким образом, оказалось, что применение капканно-площадочного метода должно быть ограничено летним и, вероятно, весенним периодами. Это, несомненно, является недостатком метода, так же как и его трудоемкость. Преимуществом его является возможность получения довольно точных данных о числе особей земляной крысы на определенной площади.

3. Стациональное распределение и динамика численности пластинчатозубой крысы в 1951 году

1951 год отличался сравнительно нежарким летом. Уровень воды в Аму-Дарье был низким, кратковременные паводки далеко не достигали средней высоты.

Численность пластинчатозубой крысы в дельте Аму-Дарьи, по свидетельству оперативных работников, была в 1951 г. сравнительно низкой. За весь период работы ни в одном пункте не было отмечено сколько-нибудь значительного числа крыс на возделываемых землях. Не было также указаний на вредоносность крысы в 1951 г. и со стороны местных работников сельского хозяйства.

Из обследованных нами восьми пунктов правобережной дельты в четырех, более южных пунктах земляная крыса совсем не встречена (рис. 1), если не считать единичных экземпляров, добытых в постройках населенных пунктов (например, в Кегейли). Встречалась земляная крыса на более северных и более углубленных в дельту участках. Наиболее заселенными крысой оказались урочища Кзыл-Узяк и Кок-Су в северной части Чимбайского района. Впоследствии в этих пунктах проводились основные исследования по экологии крысы.

Поселения пластинчатозубой крысы встречались преимущественно в тех стациях, где в той или иной мере представлен тростник Phragmites communis. Вместе с тем на затопляемых участках тростника поселения пластинчатозубой крысы не отмечены. Типичные поселения крысы занимают тростниковые заросли на сухой почве как сплошные, так и с примесью кустарникового тамариска, а также ажреково-тростниковые луга. Обычно они расположены вблизи водоемов.

Земляная крыса не избегает песчаной почвы. Вместе с тростниковыми зарослями ее поселения иногда подходят вплотную к бугристым пескам или располагаются у подножья песчаных бугров под кустами тамариска. Отдельные поселения крысы можно встретить также в тугайном лесу. Например, в районе Дауд-Куля было встречено большое число ее нор в тугайном лесу. Правда, лишь немногие норы были жилыми. По свидетельству местных жителей, выселение крыс в лес произошло в период последнего высокого подъема воды в Аму-Дарье.

Следует отметить, что описываемые для других районов линейные поселения крысы вдоль береговой линии водоемов для дельты Аму-Дарьи не характерны. Только в середине сентября в отдельных местах встречались жилые колонии крыс, располагавшиеся непосредственно в стенках берегов или тяготевшие к береговой линии.

Наиболее заселенными пластинчатозубой крысой являлись чистые тростниковые заросли на сухой почве, достигавшие 2,0—2,5 м высоты.

Данные по учету численности земляной крысы двумя описанными выше методами представлены в табл. 1 и 2. Эти данные вместе с прямыми наблюдениями и обследованиями более широкой территории позволили установить существенные изменения численности земляной крысы за период нашей работы.

Наиболее высокая численность земляной крысы наблюдалась в июне. В это время в урочище Кок-Су в зарослях тростника по берегам пересыхающих водоемов встречались сплошные поселения крысы протяженностью до 1 км. В Кзыл-Узяке численность крыс была несколько ниже и средняя величина отдельных колоний с населением в 6—10 крыс составляла примерно 100 м². В конце июня в этих двух урочищах пластинчатозубая крыса заселяла в среднем около 20% всей площади тех стаций, в которых она встречалась.

В июле отмечалось постепенное снижение численности крыс. Однако в начале августа она еще сохранялась на довольно высоком уровне.

Таблица 1

Результаты учета численности земляной крысы методом подсчета колоний на маршруте (Чимбайский район Кара-Калпакской АССР)

Название местности	Дата учета	Длина маршрута в м	Стации	Общая протяженность всех колоний в м	Среднее число колоний на 1 га	Заселенная крысами площадь в %	
Урочище Кзыл-Узяк	21.VI	1280	Тростниково-ажрековый луг с группами кустов тамариска по берегу озера	174		8,4	
„	21.VI	500	Поросль тамариска с тростником по границе бугристых песков	140	11	9,9	10,0
„	21.VI	266	Заросли тростника в низине между грядами бугристых песков	100		12,7	
Урочище Кок-Су	27.VI	1700	Заросли тростника по берегу сухого русла с кустами тамариска и тростниково-ажрековый луг	773	Колонии слитные	30,0	
Урочище Кзыл-Узяк	6.IX	2080	Тростниковые заросли, перемежающиеся с кустами тамариска и ажрековым лугом	116	6—7	1,3	

Таблица 2

Результаты учета численности земляной крысы капканно-площадочным методом в местах наибольшего заселения

Название местности	Дата учета	Величина учетных площадок в м²	Число выловленных крыс	Стации	Среднее число крыс на 1 га
Кзыл-Узяк	31.VII—4.VIII	500	15	Чистые заросли тростника на сухой почве	300
Кок-Су	17.VIII—24.VIII	500	7	Заросли тростника по берегу сухого русла	140
Кзыл-Узяк	5.IX—9.IX	2000	4*	Заросли тростника, граничащие с кустами тамариска	20

* В капканы поймано лишь две крысы; наличие двух других установлено путем наблюдений, в капканы они не ловились.

По данным площадочного учета, в наиболее заселенных стациях плотность земляных крыс доходила до 300 особей на 1 га (табл. 2). Повидимому, в июне в подобных стациях численность крыс была еще выше.

На протяжении августа наблюдалось более резкое сокращение численности пластинчатозубой крысы, выразившееся в уменьшении величины ее колоний и в общем сокращении заселяемых пространств.

В результате этого к сентябрю численность пластинчатозубой крысы была ниже, чем в июне, в 8—10 раз. По данным маршрутного учета, в Кзыл-Узяке число колоний снизилось с 11 до 6—7 на 1 га. Уменьшилась и заселенность отдельных колоний, большинство их имело всего две-три и даже одну нору. Большие колонии с населением, состоящим из нескольких крыс, и числом выходных отверстий более 10 встречались как исключение.

Прямыми наблюдениями установлено, что крысы в первую очередь исчезали в наиболее сухих местах. Жилые норы сохранялись преимущественно там, где влажность была выше: на более затененных склонах водоемов, в понижениях с более сочным тростником.

Основной причиной снижения численности пластинчатозубой крысы мы считаем высыхание кормовой растительности (тростника) и сокращение площадей, где она сохранилась. В течение августа резко сократилась площадь пойменных озер. Многие из них совершенно высохли или потеряли связь с соседними вследствие понижения уровня водной поверхности. Повидимому, в связи с низким уровнем воды в Аму-Дарье понизился уровень грунтовых вод. Это и отразилось на состоянии растительности, прежде всего тростника. Таким образом, летнее понижение численности крысы стоит в связи с уровнем воды в Аму-Дарье. Этот факт позволяет представить себе, как изменится вредоносность пластинчатозубой крысы в дельте Аму-Дарьи в результате строительства Главного Туркменского канала.

В результате постройки плотины в районе Тахиа-Таш, образования водохранилища южнее этого пункта и отвода большей части Аму-Дарьи в Главный Туркменский канал и ряд оросительных каналов в корне изменится гидрорежим дельты. Будут исключены стихийные разливы реки и значительно сократятся площади, ныне занятые зарослями тростника. Это, вероятно, приведет к сокращению площадей, заселяемых пластинчатозубой крысой (ее стойких резерваций), и, повидимому, исключит стихийное массовое переселение грызунов на культурные земли, связанное с высокими паводками на Аму-Дарье.

Освободившиеся из-под зарослей тростника площади будут использованы под орошаемые сельскохозяйственные культуры, которые в результате этого приблизятся к местам постоянной резервации крыс. На посевных землях в условиях дельты Аму-Дарьи не создается условий для устойчивой резервации земляной крысы и ее интенсивного размножения. Однако оросительная система, посевы многолетних трав и некоторых других культур могут создавать условия для существования небольших поселений крыс, способных принести ощутительные убытки. К этому следует добавить, что в условиях дельты Аму-Дарьи в будущем соседство посевов с местами устойчивой резервации крыс в тростниковых зарослях создаст возможность систематического притока этих грызунов на посевы.

Повидимому, даже в измененных условиях вредная деятельность пластинчатозубой крысы в дельте Аму-Дарьи может иметь место, хотя и будет исключен ее стихийный и массовый характер, связанный с непредвиденными разливами Аму-Дарьи. Можно предположить, что вредоносность пластинчатозубой крысы в дельте Аму-Дарьи после строительства гидросооружений станет меньшей, чем сейчас, но она будет, вероятно, более значительной, чем в других районах СССР, так как в дельте Аму-Дарьи будут сочетаться естественные резервации крысы с прилегающими к ним посевными массивами.

4. Особенности размножения и гибели пластинчатозубой крысы в 1951 г.

В связи с отмеченным сокращением численности пластинчатозубой крысы летом 1951 г. представляет интерес рассмотреть ее размножение и условия гибели в этот период.

Материал по размножению земляной крысы получен на основании вскрытия 230 грызунов. Из табл. 3, в которой представлены эти данные, видно, что размножение продолжалось на протяжении всего периода наших исследований[1]. С самого начала вылова, т. е. с июня, попадался молодняк различных возрастов. По данным организаций Министерства здравоохранения, проводивших работу в левобережной части дельты, самостоятельный молодняк вылавливался уже в середине апреля. Очевидно, начало размножения пластинчатозубой крысы следует отнести к марту.

Таблица 3

Фенология размножения земляной крысы в правобережной части дельты Аму-Дарьи

Период	Число проанализированных крыс	Из них молодых весом до 100 г	Из них молодых весом 100—170—200 г	Из них взрослых	Средний вес взрослых в г	Общее число самок	Общее число самцов	Число беременных самок абс.	Число беременных самок %	Число ранее размножавшихся самок абс.	Число ранее размножавшихся самок %	Среднее число эмбрионов на 1 самку нормальных	Среднее число эмбрионов на 1 самку резорбирующихся
12—27.VI	86	5	4	76	♂377 ♀277	36	50	9	23	16	38	3,9	0,1
24.VII—26.VIII	102	7	13	82	♂311 ♀264	49	53	10	25	24	61	3,5	0,2
6—20.IX	42	2	2	38	♂286 ♀240	21	21	11	69	4	25	3,5	0,5

В течение летних месяцев процент беременных самок был сравнительно невысок (23—25%), только в сентябре он значительно повысился (69%). Судя по наличию начальных стадий беременности у самок, выловленных в середине сентября, размножение крыс должно было продолжаться по крайней мере до октября.

В течение всего периода у беременных самок отмечалось сравнительно небольшое число эмбрионов: в среднем 3,6, а максимальное 5. При этом к осени среднее число эмбрионов несколько понизилось (с 3,9 до 3,5), а количество резорбирующихся эмбрионов возросло (с 0,1—0,2 до 0,5 на одну беременную самку). Возможно, что это объясняется участием в размножении осенью молодых самок.

В литературе имеются указания на значительно более высокую интенсивность размножения пластинчатозубой крысы, чем отмеченная нами в 1951 г. Так, Колесников [15] указывает, что в помете пластинчатозубой крысы бывает от 3 до 9 детенышей; Давыдов [9] отмечал от 2 до 11 детенышей, а в среднем 4—6; Кокушкина [13] при лабораторном разведении пластинчатозубой крысы отмечала в среднем по 5 крысят в выводке; по данным Вельтищева [2], в дельте Аму-Дарьи беременные самки с мая по август составляли 65—82% от общего числа самок. В свете этого можно предположить, что в летний период 1951 г. в низовьях Аму-Дарьи, даже на тех участках, где крыса сохранялась в течение лета, условия для ее размножения были не вполне благоприятными.

Путем взвешивания всех выловленных земляных крыс установлено, что средний вес взрослых самцов примерно на 15% выше, чем у самок (даже, если в категорию взрослых относить грызунов обоего пола выше

[1] Следует сделать оговорку, что мы добывали крыс в тех местах, где они встречались в достаточном количестве. Вероятно, здесь они находили условия, обеспечивающие размножение в ту пору, когда в местах, где крысы исчезали, таких условий уже не существовало. Поэтому наши данные необходимо рассматривать как характеристику размножения крыс в наилучших для 1951 г. условиях.

одного определенного веса, например выше 200 г). Максимальный вес взрослого самца был 458 г, взрослой самки 362 г. В дальнейшем это необходимо иметь в виду при установлении возрастных групп по весовому показателю.

На протяжении от июня до сентября имело место понижение среднего веса группы взрослых крыс. Условно к этой группе мы относили самцов весом выше 200 г, а самок весом выше 170 г. Основанием к этому послужило то, что минимальный вес беременной самки был 172 грамма.

Понижение среднего веса взрослых земляных крыс к концу лета частично может быть объяснено увеличением удельного веса молодняка в популяции. Но вместе с тем отмечалось и понижение упитанности крыс, уменьшение жировых запасов, которые были еще значительны в июне. Это свидетельствует об ухудшении условий питания крыс летом 1951 г. и находится в полном соответствии с пониженной интенсивностью их размножения.

Судя по интенсивности размножения, молодняк должен был составлять к концу лета около 70% популяции. В действительности, если судить по вылову, он составлял от 10 до 20%. Вероятно, имела место повышенная гибель молодняка. Этим в значительной мере можно объяснить сокращение численности пластинчатозубой крысы в тех местах, где в течение лета не прекращалось ее размножение. В таких местах основным фактором снижения численности пластинчатозубой крысы и в особенности молодняка следует считать деятельность хищников.

В 1951 г. в местах поселений земляной крысы в большом количестве встречались перевязка (Vormela peregusna), светлый хорь (Putorius eversmanni) и ласка (Mustela nivalis). Их численность особенно увеличилась к концу лета. В значительном количестве эти хищники попадались в капканы, расставленные на земляных крыс. Так, например, в августе и сентябре их попадаемость достигала 2% по отношению к числу расставленных капканов и 15% к числу выловленных крыс. При этом нужно отметить, что не поддавались учету те случаи, когда хищники, попав в капкан, вырывались из него или уходили вместе с ним. Многочисленными в районе нашей работы были также шакалы, которые, по литературным данным, являются одними из основных истребителей земляных крыс.

Таким образом, в конце лета и в сентябре мы оказались свидетелями исключительно интенсивного истребления пластинчатозубой крысы хищниками, при одновременной подавленной интенсивности размножения грызунов. Сопоставляя эти факты с описанным ранее резким сокращением общего распространения пластинчатозубой крысы в дельте Аму-Дарьи в течение лета 1951 г., можно представить ход и причины этого явления следующим образом.

Отсутствие летнего паводка Аму-Дарьи вызвало понижение уровня грунтовых вод и высыхание в течение лета больших пространств тростниковых зарослей, заселенных пластинчатозубой крысой. В результате этого значительная часть популяции крыс вымерла и плотность их поселения к концу лета стала сильно разреженной[2]. Колонии земляной крысы сохранились главным образом в тех микроэлементах рельефа, которые меньше подверглись высыханию. Большинство оставшихся колоний имело незначительные размеры. Размножение крыс, даже в наиболее благоприятных местах, происходило медленно.

В то же время численность хищников к концу лета возросла за счет подрастания молодняка и перехода его к самостоятельному образу жизни. Передвижение хищников в связи с высыханием озер и болот облег-

---

[2] Весьма возможно, что молодняк при этом оказался менее устойчивым к создавшимся неблагоприятным условиям и погибал в первую очередь.

чилось. В результате этого истребление хищниками остаточной части популяции пластинчатозубой крысы резко повысилось. При этом на одних и тех же участках встречались различные хищники, например светлый хорь и перевязка ловились в соседних колониях крыс.

Таким образом, то высокое истребление пластинчатозубой крысы хищниками, которое наблюдалось в 1951 г., в конечном счете явилось следствием сложившихся неблагоприятных для крысы общих экологических условий. В этих условиях хищники становятся мощным фактором дальнейшего снижения численности крыс.

5. Питание и некоторые особенности поведения пластинчатозубой крысы

Наблюдения за питанием земляной крысы в естественных условиях и просмотр содержимого желудков показали, что основным ее кормом (почти единственным) является тростник. За весь период работы удалось отметить только два других поедаемых диких вида растений

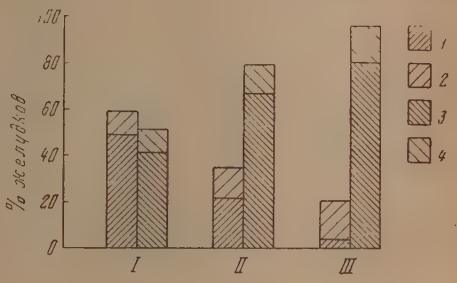


Рис. 2. Изменение питания земляной крысы в зависимости от сезона (по проценту желудков с зеленым и подземным кормом)

I — июнь, *II* — конец июля — август, *III* — сентябрь. *1* — зеленый корм, *2* — зеленый корм с примесью другого корма, *3* — подземные части, *4* — подземные части с примесью другого корма

(Astragalus sp. и сложноцветное, повидимому, из рода Sonchus) и единичные случаи поедания огородных культур (картофель, фасоль). В основном вся популяция крыс в дельте Аму-Дарьи существовала за счет питания тростником. Поедались и надземные зеленые части тростника и подземные части, в основном корневища. Количественные соотношения этих частей в рационе крыс менялись по сезонам. Поедание надземных (зеленых) или подземных (белых) частей тростника определялось по соответствующему цвету содержимого желудков крыс. Данные просмотра 163 желудков представлены в табл. 4 и на рис. 2[3]. Из них отчетливо видно, что в начале лета роль зеленого и подземного корма была примерно одинакова в питании земляной крысы; некоторый незначительный перевес имели зеленые части тростника. К осени значение подземных частей тростника постепенно возрастало. В сентябре зеленый корм обнаруживался в очень незначительном числе желудков.

Таблица 4

Данные просмотра содержимого желудков земляных крыс по месяцам

Месяцы	Число желудков			
	с подземными частями растений	с зеленым кормом	со смешанным кормом	всего
Июнь	21	25	5	51
Конец июля — август	54	17	11	82
Сентябрь	24	1	5	30

[3] Просмотрено было больше желудков, но часть из них оказалась пустыми.

Животный корм (хитиновые части насекомых) отмечен только в одном желудке.

Давыдов [10] отмечает подобные же сезонные изменения в питании пластинчатозубой крысы в Таджикистане. По его данным, в ранневесенний период в питании крысы преобладают подземные части растений, а со второй половины марта до конца лета наряду с ними поедается и зеленый корм. Осенью крысы снова переходят к питанию подземными частями сорной растительности и многолетних трав.

Выявленные сезонные изменения в питании земляной крысы тесно связаны с сезонными изменениями некоторых черт ее поведения. В июне, когда в питании крыс преобладали зеленые части растений, они чаще выходили на поверхность, проявляя значительную активность не только ночью, но и днем. Так, из всех добытых в июне крыс 17% было выловлено в период между 10 и 19 часами. В сентябре появление крыс в дневные часы на поверхности почвы почти не отмечалось [4].

Еще более характерным является увеличение к осени числа нор, забиваемых изнутри земляными пробками. В июне норы, забитые пробками, также встречались, но подавляющая часть нор оставалась открытыми. К началу сентября забивание нор земляными пробками стало обычным [5]. Если мы расчищали такую нору, то крысы снова забивали ее землей. Данное обстоятельство крайне затрудняло вылов крыс, так как капканы, поставленные у нор, вскоре оказывались засыпанными землей. Это вынудило нас ставить капканы внутрь расчищенного хода, а затем снаружи ход закрывать земляной пробкой. Такое мероприятие позволило удачно облавливать жилые норы.

Колесников [15] высказал мнение, что причиной закрывания пластинчатозубой крысой своих нор земляными пробками является солнечное освещение, которого якобы крысы избегают. В свете наших данных это объяснение кажется неверным. Сопоставление роющей деятельности крысы с общими сезонными изменениями температуры и влажности дает основание предполагать, что забивание нор пробками должно объясняться именно этими факторами. Нельзя также отрывать изменения роющей деятельности пластинчатозубой крысы от сезонных изменений ее питания.

Дальнейшее изучение сезонных изменений поведения, роющей деятельности и питания пластинчатозубой крысы имеет большое значение для разработки методов борьбы с ней, учета и прогнозирования ее численности.

С целью выявления наиболее привлекательных приманок для использования в борьбе с земляной крысой при единичных поселениях на культурных землях в конце июля и в августе проведены специальные опыты. Испытывались следующие корма: печеный хлеб, смазанный растительным маслом, сочные корки дыни, сырой картофель, дынные семена, зеленые листья тростника. Небольшие порции этих кормов раскладывались в заведомо обитаемые норы земляных крыс (стация — заросли тростника) и прикреплялись тонкой проволокой к корням растений. Такая техника раскладки приманок была вызвана тем, что крысы часто засыпают кусочки корма землей и если их не закрепить, то становится невозможным определить, съедены ли они или затерялись в земле. Кроме того, дынные семена растаскивались муравьями.

---

[4] Имеющиеся в литературе указания об исключительно ночном образе жизни земляной крысы, повидимому, не совсем правильны. Нам неоднократно приходилось видеть крыс на поверхности земли даже в самое жаркое время дня (в июне). В прохладные пасмурные дни (при температуре примерно 25°) нахождение крыс на поверхности почвы являлось обычным.

[5] В начале сентября, по проведенным подсчетам в утренние часы, около 30% нор оказывалось забитыми свежими пробками; во второй половине дня таких нор оказывалось 60%. В середине сентября почти все жилые норы имели свежие пробки.

Всего проведено 285 раскладок различных приманок. Результаты опытов представлены в табл. 5.

Таблица 5

Поедаемость земляными крысами различных приманочных кормов, раскладываемых в норы (опыты проведены в августе 1951 г.)

Приманочный корм	Число раскладок	Поедаемость в %		
		хорошая	слабая	не поедается
Печеный хлеб с растительным маслом	43	44	12	44
Дынные семена	50	76	10	14
Дынные корки	71	60	25	15
Картофель	89	31	32	37
Зеленый тростник	32	62	19	19

Как видно из этих данных, наиболее привлекательными оказались дынные семена. Из сочных кормов лучшей поедаемостью отличались дынные корки и зеленый тростник (для приманки выбирались наиболее молодые сочные стебли и листья). Картофель и хлеб поедаются хуже. Вместе с тем необходимо отметить, что различия в поедаемости кормов выражены недостаточно резко.

Работа по выяснению отношения пластинчатозубой крысы к различным приманкам должна быть продолжена с учетом сезонных изменений в питании крыс и их поведения.

Выводы

1. В настоящее время в дельте Аму-Дарьи пластинчатозубая крыса является весьма актуальным вредителем. Ее вредоносность носит стихийный и массовый характер и находится в прямой зависимости от разливов Аму-Дарьи.

2. В результате низкого уровня воды в Аму-Дарье в 1951 г. численность пластинчатозубой крысы за лето резко сократилась, в связи с сокращением площади зарослей тростника, пригодных для ее существования. Осенью дальнейшее снижение численности крыс происходило за счет деятельности хищников (куньих и шакалов), имевшей повышенное значение на фоне общего ухудшения условий существования пластинчатозубой крысы.

3. В будущем в связи с постройкой гидросооружений на Аму-Дарье уменьшатся площади, пригодные для заселения пластинчатозубой крысой (заросли тростника). Вместе с этим уровень воды в низовье Аму-Дарьи будет регулироваться, что исключит стихийные разливы реки и массовые выселения крысы на посевы. Однако посевные массивы приблизятся к местам резервации крысы. Все это создаст новые условия, при которых вред, приносимый крысой культурным землям, не будет столь большим и порой неожиданным, каким он является сейчас. Тем не менее он может быть ощутимым за счет частичного выживания крыс непосредственно на посевах и сезонных переселений на них из соседних мест постоянной резервации.

4. У пластинчатозубой крысы отмечается сезонная смена питания и связанные с ней изменения в роющей деятельности. В начале лета в кормовой рацион крысы входят как подземные, так и зеленые части растений, при некотором преобладании последних. В конце лета и осенью отмечается почти исключительное потребление подземных частей растений. Одновременно наблюдается увеличение к осени числа нор, забивае-

мых крысами изнутри земляными пробками, что, вероятно, связано с уменьшением активности грызунов на поверхности почвы. Дальнейшее изучение этих вопросов имеет большое значение для разработки мер борьбы с пластинчатозубой крысой.

5. Система мероприятий по борьбе с пластинчатозубой крысой в дельте Аму-Дарьи должна разрабатываться с учетом особенностей вредоносности ее в настоящее время и вероятных изменений ее в связи со строительством Главного Туркменского канала.

Литература

1. Бондарь Е. П., Грызуны населенных пунктов Туркменистана, Изв. Туркм. ФАН СССР, № 1, 1946.— 2. Вельтищев П. А., О земляной крысе (Nesokia indica huttoni Blyth.) в дельте Аму-Дарьи, Вестн. защиты растений, № 2, 1941.— 3. Виноградов Б. С., Аргиропуло А. И. и Гептнер В. Г., Грызуны Средней Азии, 1936.— 4. Виноградов Б. С. и Иванов А. И., Грызуны Таджикистана, 1945.— 5. Гептнер В. Г., Биология земляных крыс Туркестана и возможность промыслового использования их, Зоол. журн., т. XI, вып. 2, 1932.— 6. Гладков Н. А. и Никольский Г. В., Материалы к познанию фауны млекопитающих среднего и нижнего течения Аму-Дарьи, Сб. тр. Гос. зоол. музея при I МГУ, 2, 1936.— 7. Глушенков Н. и Лиморенков Л., Вредные полевые грызуны, ВАСХНИЛ, Ср.-Аз. ин-т защиты растений, Бюлл. № 1, 1935.— 8. Давыдов Г. С., О роющей деятельности индийской земляной крысы, Сообщ. Тадж. ФАН СССР, вып. VIII, 1948.— 9. Давыдов Г. С., Борьба с грызунами в поливной зоне Южного Таджикистана на основе изучения их экологии, XIX пленум секции защиты растений ВАСХНИЛ, Тезисы докладов, II, 1949.— 10. Давыдов Г. С., Питание земляной крысы, Сообщ. Тадж. ФАН СССР, вып. XXIII, 1950.— 11. Давыдов Г. С., О размножении земляной крысы, Сообщ. Тадж. ФАН СССР, вып. XXVIII, 1950.— 12. Дукельская Н. М., Заметка о вредных грызунах Бухары, Бюлл. Постоянного бюро Всеросс. энтомофитопатол. съездов, № 1, 1927.— 13. Кокушкина Е., Пластинчатозубая крыса как новое лабораторное животное, Соц. наука и техника, № 2, 1936.— 14. Колесников И. И., Инструкция для наблюдения за вредными грызунами Средней Азии, 1932.— 15. Колесников И. И., К биологии и экономическому значению пластинчатозубой крысы (Nesokia indica), Изв. АН Узб.ССР, № 5, 1947.— 16. Лаптев М. К., Материалы к познанию фауны позвоночных Таджикской ССР (обследование хлопковых районов в отношении грызунов — вредителей сельского хозяйства), Тр. Тадж. с.-х. ин-та, т. II, 1937.— 17. Мекленбурцев Р. Н., К экологии и распространению некоторых грызунов, равнинной части Зеравшанской долины, Тр. САГУ, серия VIII-а, Зоология, вып. 17, 1935.— 18. Мнинин Н. В., Эколого-географический очерк грызунов Средней Азии, 1938.— 19. Огнев С. И., Животный мир Туркмении и его использование, Сб. Туркмения, 1929.— 20. Огнев С. И. и Гептнер В. Г., Млекопитающие Среднего Копет-Дага и прилежащей равнины, 1929.— 21. Петров А. И., Вредители хлопчатника Средней Азии, 1935.— 22. Рыбалкин Д. М., Пластинчатозубая крыса, Соц. наука и техника, № 6, 1938.— 23. Флеров К. К. и Громов И. М., Экологический очерк млекопитающих долины Сумбара и Чендыря, Тр. Совета по изуч. произв. сил, сер. туркменская, вып. 6, 1934.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

КОЛЕБАНИЕ УЛОВОВ ЮЖНОСАХАЛИНСКОЙ СЕЛЬДИ И ЕГО ПРИЧИНЫ[1]

А. Н. СВЕТОВИДОВ

Зоологический институт Академии Наук СССР

На протяжении последних 30 лет уловы сельди у берегов южной части Сахалина и Хоккайдо претерпевали большие изменения. С начала 20-х годов происходило постепенное снижение уловов сельди у берегов Хоккайдо, которые во второй половине 30-х годов упали до необычайно низкого уровня, не наблюдавшегося на протяжении всей истории этого промысла. Параллельно со снижением уловов у Хоккайдо уловы у берегов южной части Сахалина, в особенности в заливе Анива, наоборот, возрастали. К концу 30-х годов произошло еще большее, на этот раз резкое, носившее катастрофический характер снижение уловов сельди как у Хоккайдо, так и у южной части Сахалина. В дальнейшем уловы несколько увеличились, но не достигли высокого уровня предыдущих лет.

Снижение уловов сельди у Хоккайдо и в дальнейшем у южной части Сахалина вызвало в Японии большую тревогу, и в объяснение причин его был высказан ряд предположений (Араки [1], Танака [12]), в общем итоге все же не объясняющих с исчерпывающей полнотой это катастрофическое явление. Интенсивный лов весенней сельди, вылов неполовозрелой и молоди, собирание икры и пр. не могли вызвать такое падение уловов этой одной из наиболее богатых по численности рас тихоокеанской сельди. Влияние же самого действенного фактора — изменения гидрологического режима — цитируемыми авторами не оценено во всей его полноте. Влиянием этого фактора, как это широко известно в настоящее время, был обусловлен ряд изменений в распространении многих водных животных, в частности и рыб, как, например, дальневосточной сардины (Sardinops sagax melanosticta), которая появилась у берегов Приморья как раз в годы падения уловов сельди у Хоккайдо и увеличения их в зал. Анива и стала играть первостепенную роль в нашем промысле.

Тихоокеанская сельдь (Clupea harengus pallasi) в пределах своего ареала, подобно другим подвидам океанической сельди, образует ряд локальных рас. Сельдь, размножающаяся у берегов южной части Сахалина, вместе с сельдью, нерестующей у Хоккайдо, относится к одной из самых богатых по численности рас (южносахалинско-хоккайдская) тихоокеанской сельди. В связи с этим и изменение уловов в отдельных районах промысла южносахалинско-хоккайдской сельди нужно рассматривать более широко — в масштабе колебаний численности всей расы в

[1] Содержание статьи было доложено в мае 1949 г. на заседании Ученого совета Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии и в феврале 1950 г. на заседании Технического совета Министерства рыбной промышленности СССР.

целом. Сельди других районов Японского моря — северной части Татарского пролива и Приморья относятся к другим расам (декастринская, пластунско-нельминская, зал. Петра Великого, корейская), с более узким ареалом и небольшой численностью. Уловы этих сельдей в рассматриваемый период также претерпевали изменения, но в основном от других причин, чем южносахалинско-хоккайдская.

Общие уловы южносахалинско-хоккайдской сельди, как это видно из суммарной кривой добычи ее во всех промысловых районах (рис. 1), на протяжении более полустолетия стояли на высоком уровне 7 млн. ц и более. В течение ряда лет уловы превышали 8, в некоторые годы — 9,

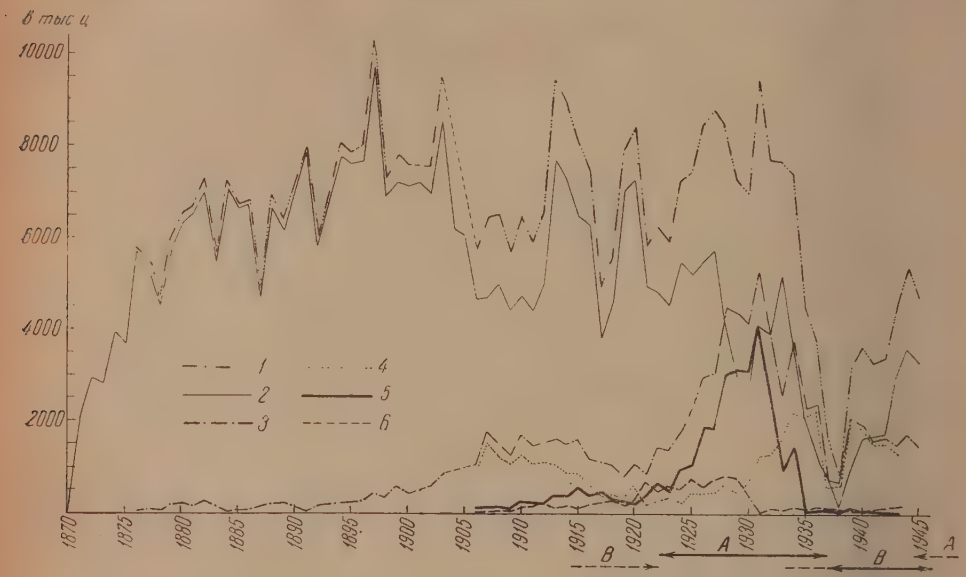


Рис. 1. Кривые колебания уловов южносахалинско-хоккайдской сельди

1 — общий улов южносахалинско-хоккайдской сельди; *2* — улов сельди у Хоккайдо; *3* — общий улов сельди у южной части Сахалина; *4* — улов сельди у западного берега южной части Сахалина; *5* — улов сельди в заливе Анива; *6* — улов сельди у восточного берега южной части Сахалина: Внизу от оси абсцисс: *А* — периоды потепления; *В* — периоды похолодания. Пунктиром обозначены предполагаемые начала периодов и предполагаемые периоды

в 1897 г.— 10 млн. ц. В иные годы, наоборот, уловы снижались до 6 и даже 5 млн. ц. После 1934 г. произошло резкое падение уловов, дошедшее уже в следующем году до величины ниже самого наименьшего улова предыдущих лет, а к 1937 и в особенности в 1938 г. общий улов южносахалинско-хоккайдской сельди не составлял и 1 млн. ц, чего не наблюдалось с самого начала 70-х годов прошлого столетия, когда промысел только начинал развиваться.

Преобладающую массу уловов южносахалинско-хоккайдской сельди до 1920 г. составляли уловы у Хоккайдо [2]. Затем, с начала 20-х годов, наступил период постепенного, волнообразного падения уловов у Хоккайдо, и к 1938 г. они упали до небывалой во всей истории этого промысла цифры в 128,25 тыс. ц. Несмотря на снижение уловов у Хоккайдо, общие уловы южносахалинско-хоккайдской сельди в этот период находились на высоком уровне уловов предыдущих лет, вследствие начавшегося одновременного возрастания уловов у южной части Сахалина.

[2] Бо́льшая разница в общих уловах южносахалинско-хоккайдской сельди и уловах у Хоккайдо в 1905—1912 гг. обусловлена значительным перемещением промысла от Хоккайдо на захваченную к этому времени Японией южную часть Сахалина. Этим перемещением, возможно, вызвано и снижение в эти годы общих уловов южно-сахалинско-хоккайдской сельди.

Повышение уловов у южной части Сахалина происходило в разных промысловых районах не одновременно, а последовательно. Первоначально (в 1921—1929 гг.) уловы незначительно возросли у восточных берегов южной части Сахалина, затем (в 1924—1931 гг.) или даже одновременно уловы во много раз в большей степени увеличились в зал. Анива, и наконец, несколько позднее (в 1930—1936 гг.) происходило значительно меньшее, чем в зал. Анива, возрастание их у западного берега южной части Сахалина. Такая же последовательность, как в увеличении уловов, наблюдалась и в снижении их во всех трех рассматриваемых промысловых районах Сахалина. Следует отметить, что повышение уловов у западных берегов южной части Сахалина сопровождалось одновременным увеличением их еще в большей степени у Хоккайдо. При этом следует принять во внимание, что увеличение уловов у западных берегов Сахалина и у Хоккайдо сопровождалось снижением их в зал. Анива. Необходимо также обратить внимание на увеличение уловов первоначально в восточных промысловых районах (на восточном побережье южной части Сахалина и в основном в зал. Анива) и затем увеличение их опять в западных районах (у Хоккайдо и у западного побережья южной части Сахалина).

Следовательно, повышение уловов в 1921—1936 гг. в восточных районах промысла южносахалинско-хоккайдской сельди сопровождалось соответствующим и одновременным волнообразным понижением их у Хоккайдо. Общие же уловы южносахалинско-хоккайдской сельди в это время, как указывалось, были не ниже высоких уловов предыдущих лет. Падение общих уловов южносахалинско-хоккайдской сельди после 1936 г. было обусловлено снижением уловов ее во всех промысловых районах, и особенно резким оно было после уменьшения их у Хоккайдо и западного побережья южной части Сахалина.

Таким образом, наблюдавшееся на протяжении последних 30 лет изменение уловов сельди у берегов южной части Сахалина и у Хоккайдо распадается на несколько периодов[3]. В течение первого периода (1921—1934 гг.) особых изменений в общих уловах южносахалинско-хоккайдской сельди не наблюдалось, но происходили большие колебания уловов во всех районах промысла этой сельди. Во второй, более короткий период (1935—1938 гг.) наступило резкое уменьшение общих уловов южносахалинско-хоккайдской сельди, которое охватило все промысловые районы. После 1938 г. наступил третий период, в начале которого уловы сельди стали возрастать, но достигли не наибольших и даже не больших, а наименьших размеров предыдущих лет. В дальнейшем (после 1944 г.) уловы вновь значительно уменьшились, обнаруживая тенденцию к еще большему снижению и в настоящее время.

Приводимые выше цифры, взятые из японских официальных статистических источников, характеризуют уловы весенней нерестовой сельди. Уловы молоди, неполовозрелой и нагульной сельди по сравнению с уловами весенней нерестовой сельди незначительны. Принимая во внимание большую и довольно стабильную интенсивность промысла, следует считать, что колебания уловов весенней сельди в основном отражают колебания численности южносахалинско-хоккайдской сельди. Эти цифры уловов весенней сельди, в частности, положены в основу ряда японских работ (например, Курагами и Кована [18] и цитированные выше авторы).

Каковы же причины, вызвавшие этот сложный характер изменения численности южносахалинско-хоккайдской сельди — колебание уловов в разных промысловых районах в первый период, резкое уменьшение их во второй и некоторое возрастание и опять уменьшение в третий?

---

[3] Словом «период» для краткости мы обозначаем промежуток времени, не подразумевая при этом такой же периодичности колебаний этих уловов и в будущем.

В качестве одной из возможных причин следует рассмотреть прежде всего влияние возросшей интенсивности промысла. Однако указаний о большом увеличении числа орудий лова во все эти периоды нет. Кроме того, возрастание интенсивности лова существующими в настоящее время орудиями лова не может обусловить такое катастрофическое падение общих уловов южносахалинско-хоккайдской сельди в течение 2—3 лет, которое наблюдалось в 1936—1938 гг. Нет оснований

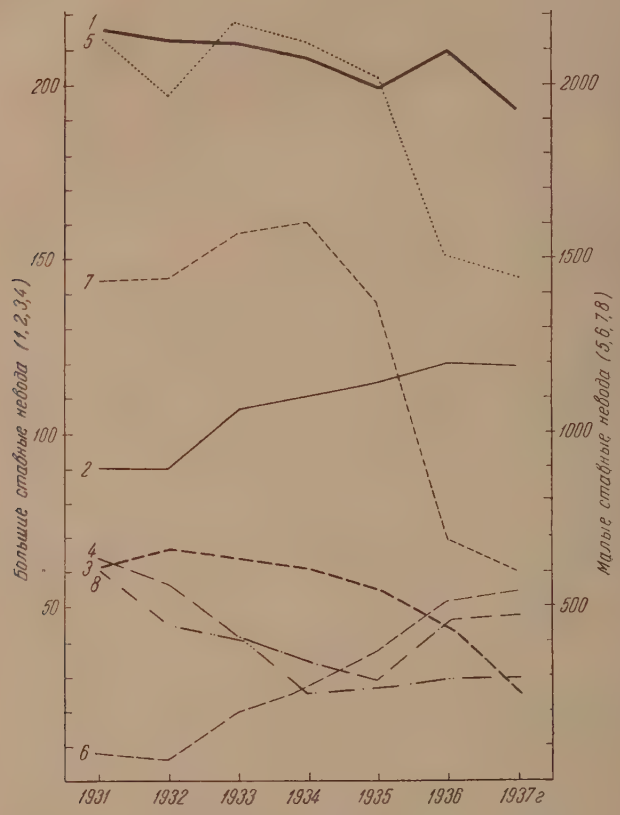


Рис. 2. Количество больших и малых ставных неводов, участвовавших в промысле весенней сельди в трех промысловых районах южной части Сахалина в 1931—1937 гг.

Большие ставные невода: *1* — общее количество в трех промысловых районах; *2* — у западного берега южной части Сахалина; *3* — в заливе Анива; *4* — у восточного берега южной части Сахалина. Малые ставные невода: *5* — общее количество в трех промысловых районах; *6* — у западного берега южной части Сахалина; *7* — в заливе Анива; *8* — у восточного берега южной части Сахалина

считать, что и колебание уловов в разных промысловых районах в первый период могло быть обусловлено изменениями интенсивности промысла — уменьшением числа орудий лова в одном районе и увеличением в другом. По имеющимся данным (Танака [12]), в годы наибольшего изменения уловов у южной части Сахалина (1931—1937 гг.) общее количество больших ставных неводов, участвовавших здесь в промысле весенней сельди, оставалось почти неизменным (рис. 2). Несколько в большей степени, по данным того же автора, изменялось общее количество малых ставных неводов, однако некоторое уменьше-

ние количества их (с 2178 до 1448) после 1935 г. сопровождалось увеличением количества ставных сетей, общая длина которых с 1934 по 1937 г. увеличилась вдвое.

Изменение интенсивности промысла в отдельных промысловых районах южной части Сахалина в рассматриваемые годы происходило, но обычно оно не сопутствовалось соответствующим параллельным изменением уловов. Так, в зал. Анива в 1931—1934 гг. количество больших ставных неводов изменялось мало, количество малых несколько возросло (рис. 2). Однако, несмотря на это, уловы здесь после 1931 г. резко снизились; полное падение промысла в 1935 г. (ср. рис. 1) обусловило резкое уменьшение числа орудий лова. У западных берегов южной части Сахалина увеличение количества орудий лова сопровождалось увеличением уловов лишь до 1936 г. (ср. рис. 1 и 2); в 1937 г., несмотря на неизменившееся количество больших ставных неводов и небольшое увеличение малых, уловы здесь резко снизились. Не наблюдается зависимости между количеством орудий лова и незначительными после 1931 г. уловами и у восточных берегов южной части Сахалина.

Таким образом, из приведенных примеров видно, что колебание уловов в разных районах Сахалина не было обусловлено изменениями количества орудий лова, а скорее наоборот — увеличение или уменьшение уловов вызывало изменение в интенсивности промысла. Это колебание уловов, как указывалось выше, было обусловлено колебаниями численности южносахалинско-хоккайдской сельди. Что это действительно так, подтверждается средними уловами на одно орудие лова в сопоставлении их с уловами отдельных промысловых районов и количеством участвовавших здесь в промысле орудий лова. Данные того же автора по средним уловам на одно орудие лова за те же (1931—1937) годы (рис. 3) полностью совпадают с изменением в эти годы уловов в зал. Анива и у западного побережья южной части Сахалина (ср. рис. 1). В годы наибольшего улова сельди в зал. Анива (1931 г.) средние уловы ее здесь на одно орудие лова были наиболее высокими. Уменьшение уловов к 1933 г., увеличение их в 1934 г. и окончательное падение в 1935 г. также полностью соответствуют изменениям средних уловов на одно орудие лова. Кривые уловов в зал. Анива и средних уловов на одно орудие лова за указанные годы (рис. 1, *5* и 3, *1, 2*) в двух пунктах этого залива (Озерское и Корсаков) дают редкое их совпадение. Увеличению уловов у западных берегов южной части Сахалина к 1934 г., меньшему, чем в предыдущие годы в зал. Анива, сопутствовало соответственно меньшее увеличение средних уловов на одно орудие лова как в этом, так и в следующем году. Лишь резкое уменьшение средних уловов здесь на одно орудие лова в 1936 г. в одном пункте (Чехов), несмотря на большой улов этого года, возможно, отчасти было обусловлено увеличением орудий лова, число которых начало возрастать с 1933 г. и более значительно увеличилось в 1936 г. С падением уловов у западных берегов южной части Сахалина в 1937 г. снизились и средние уловы на одно орудие лова, за исключением одного района (Холмск), отличающегося вообще хорошими подходами перестовой сельди. Сопоставление кривых рис. 3 и 2 еще раз свидетельствует о том, что колебание уловов обусловлено не числом орудий лова, а изменением численности южносахалинско-хоккайдской сельди. В качестве примера укажем, что во всех трех пунктах зал. Анива средние уловы на одно орудие лова в 1932 г. резко уменьшились по сравнению с 1931 г., между тем как количество орудий лова почти не изменилось. В 1934 г. средние уловы на одно орудие лова здесь несколько возросли, несмотря на максимальное количество участвовавших в промысле малых ставных неводов и мало изменившееся количество больших. В 1935 и следующих годах уловы как общие, так и средние на одно орудие лова в зал. Анива практически свелись к нулю, и это

обусловило резкое уменьшение количества как больших, так и в особенности малых ставных неводов.

Из всего сказанного в достаточной степени ясно, что на колебание уловов сельди в разных промысловых районах южной части Сахалина интенсивность промысла существенным образом влияния не оказывала, а обусловлено оно было колебаниями численности подходящей для нереста сельди, о чем свидетельствуют средние уловы на одно орудие

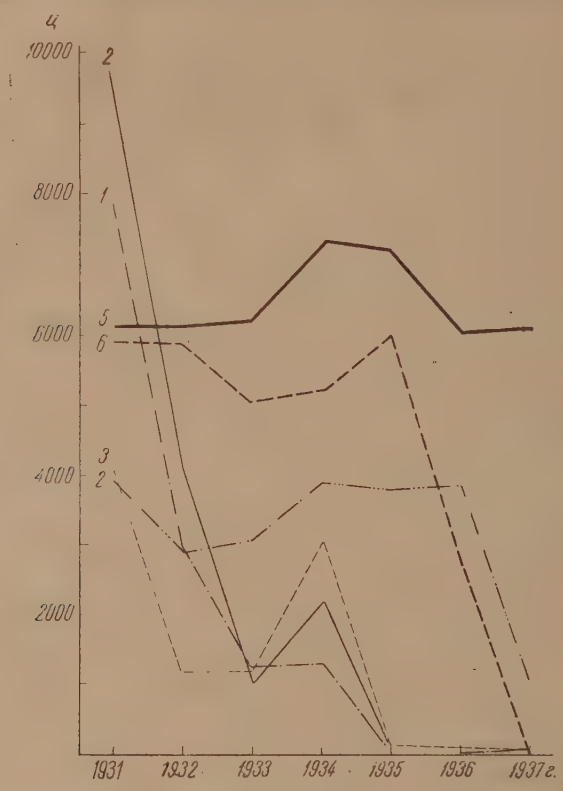


Рис. 3. Средние уловы весенней сельди на один ставной невод в трех пунктах залива Анива и западного берега южной части Сахалина

Залив Анива: *1* — Озерское; *2* — Корсаков; *3* — Анива. Западный берег южной части Сахалина: *4* — Невельск; *5* — Холмск; *6* — Чехов

лова. Интенсивность промысла не могла оказать существенного влияния на изменение численности южносахалинско-хоккайдской сельди и в других промысловых районах, так как в отношении пелагических рыб, являющихся наиболее стойкими к воздействию промысла, угроза перелова обычно не считается реальной. Однако это общее положение справедливо лишь для рас с большой численностью запасов, в частности и для южносахалинско-хоккайдской сельди, для рас же с малой численностью чрезмерная интенсивность промысла, особенно на местах нереста, обычно ведет к подрыву их.

Из других причин, могущих оказать влияние на уменьшение численности южносахалинско-хоккайдской сельди, следует отметить вылов неполовозрелой сельди. Безусловно этот хищнический промысел, дававший в 1922—1937 гг. у берегов южной части Сахалина (Танака [12]) от 20 до 490 тыс. ц, значительно подрывал численность южносахалин-

ско-хоккайдской сельди. Однако и этот фактор не мог обусловить всей сложности процесса колебания уловов этой сельди. В частности, наибольшее количество неполовозрелой сельди в указанное время вылавливалось в зал. Анива (у Корсакова), где уловы весенней сельди как раз в это время неуклонно возрастали. Не могли оказать существенного влияния на катастрофическое уменьшение численности южносахалинско-хоккайдской сельди и такие причины, как гибель икры, отлагаемой на ставных неводах, и сбор ее на нерестилищах.

Таким образом, колебание уловов южносахалинско-хоккайдской сельди в разных промысловых районах и катастрофическое падение их к 1937—1938 гг., являвшееся, как указывалось выше, отражением изменения численности ее и имевшее слишком сложный характер, не могли быть обусловлены ни одной из рассмотренных причин, ни совокупностью их. Обусловлены они были в основном воздействием более мощного фактора внешней среды.

Наиболее действенным фактором в колебании уловов в разных промысловых районах и в уменьшении численности южносахалинско-хоккайдской сельди следует считать изменение гидрологического режима вод этих промысловых районов, вызванное возмущениями в области Куро-сиво и выражающееся, в частности, в потеплении или похолодании. Это изменение гидрологического режима оказало влияние на распространение и уловы не только южносахалинско-хоккайдской сельди, но, как указывалось, и дальневосточной сардины (Шмидт [14]).

Изменение гидрологического режима, обусловленное возмущениями в области Куро-сиво, выражается, в частности, в смене периодов потепления и похолодания (см. рис. 1) [4]. О потеплении Японского моря, помимо гидрологических данных, свидетельствует появление в летнее время в зал. Петра Великого и в советском Приморье ряда теплолюбивых рыб, многие из которых ранее здесь не встречались. До 1914 г. у берегов Приморья таких рыб было известно лишь 10 видов, к 1928 г. число их увеличилось до 32, к 1937 г.— до 45. В дальнейшем число теплолюбивых рыб резко уменьшилось и в 1944—1945 гг. их обнаружено лишь 10 видов (Румянцев [6]). В числе этих рыб в Японском море, как указывалось выше, в массе появилась субтропическая дальневосточная сардина. Количество заходящей в наши воды дальневосточной сардины резко увеличилось с начала 20-х годов, причем она проникла не только до самых северных частей Японского моря, но и в Охотское море и далее к северу — до восточных берегов Камчатки. Промысел сардины, организованный в наших водах с 1925 г., к концу потепления давал ежегодно свыше 1 млн. ц. С наступлением похолодания уловы сардины после 1940 г. резко снизились, и в 1942 г. промысел ее прекратился, уменьшились уловы ее и у берегов Японии и Кореи.

Потепление центральной части Японского моря, начавшееся в 1922—1924 гг., обусловило изменения в уловах сельди отдельных промысловых районов, наблюдаемые в первый период. Потепление оказало влияние в первую очередь на сельдь, размножающуюся и ловимую в самых южных районах, у Хоккайдо, где как раз приблизительно с этого времени и наметилось уменьшение уловов. Южная граница распространения тихоокеанской сельди расположена у западных берегов Японии, лишь немного далее к югу от Хоккайдо (в зал. Тояма), и поэтому влияние потепления на эту холодолюбивую рыбу должно было сказаться в наибольшей мере здесь. Уменьшение уловов у Хоккайдо не оказало влияния, как указывалось, на общие уловы южносахалинско-хоккайдской сельди, так как одновременно происходило увеличение их

[4] Периоды и здесь понимаются в том же смысле, что и периоды уловов. В установлении границ их на рис. 1 автор обязан А. М. Баталину, которому считает приятным долгом высказать свою глубокую признательность за ряд и других указаний.

в других, более холодных, в восточных и отчасти в северных промысловых районах этой сельди. Это уменьшение уловов в южных и повышение в восточных районах в связи с потеплением могло быть обусловлено перемещением сельди в более холодные районы. В дальнейшем сельдь из восточных районов переместилась в западные, но не только к Хоккайдо, а в значительной степени также и к западному побережью южной части Сахалина, куда она начала перемещаться и раньше, судя по возрастанию уловов, почти в одно и то же время, что и в зал. Анива (рис. 1).

Проникновение водных животных под влиянием изменения гидрологического режима в другие районы может происходить двояким образом. Иногда или чаще всего потепление того или иного района обуславливается перемещением сюда в большей степени более теплых водных масс, вместе с которыми распространяются сюда и обитающие в них водные животные, как это наблюдалось на протяжении ряда лет в северной части Атлантического океана и в прилегающих морях (Берг [2, 3], Иенсен [17]). Иногда же перемещение более теплых водных масс в какой-либо район создает неблагоприятные условия для существования обитающих здесь водных животных или же создаются более благоприятные условия для проникновения их в другие районы, и они имеют возможность переходить в иные воды. В качестве примера перехода водных животных в другие воды следует указать ряд обнаруженных в Белом и Карском морях североатлантических рыб (Берг [2, 3], Тамбовцев [11]), в первом, в частности, атлантическую сельдь (Clupea harengus harengus), заходы молоди которой сюда в «теплые» годы (например, в 1948, 1946 гг. и ранее) резко увеличились (Тамбовцев [10]).

В настоящее время мы не располагаем данными для суждения о том, в каком возрасте происходило перемещение сельди от берегов Хоккайдо в зал. Анива и к западному побережью южной части Сахалина — в течение ли первого года жизни, подрастающей неполовозрелой сельди или достигшей половой зрелости. О возможности перехода из одного промыслового района в другой половозрелой сельди свидетельствует падение уловов после 1926 г. у Хоккайдо и одновременное повышение их в зал. Анива, резкое падение уловов в зал. Анива в 1932—1933 гг. и одновременное повышение их у Хоккайдо и более быстрое возрастание после 1933 г. у западных берегов южной части Сахалина.

О связи между сельдью, ловимой у берегов Хоккайдо и в зал. Анива, свидетельствуют ряд японских авторов, правда в очень осторожной форме. По указанию Фуджито и Кокубо [15], сельдь, ловимая в зал. Анива, представляет собой сельдь с западного побережья Хоккайдо, которая, заходя в струях Цусимского течения в прол. Лаперуза, проникает и в этот залив. О тесной связи сельди обоих районов, по мнению этих авторов, говорит и сходное колебание уловов у мыса Соя на северном побережье Хоккайдо и в зал. Анива. Еще в большей степени, повидимому, происходит заход в зал. Анива от западных берегов Хоккайдо молоди сельди, которая по окончании личиночной стадии, проводимой у самых берегов, отходит в море и в области течений, судя по ряду указаний, распространяется в пролив Лаперуза, ловится в большом количестве у северо-восточных берегов Хоккайдо (провинция Китами), повидимому заходя и далее к востоку. Эта же молодь, судя по имеющимся указаниям, ловится и в зал. Анива. С уловами молоди сельди у берегов провинции Китами и в зал. Анива, повидимому, находится в какой-то связи интенсивность последующих подходов нерестовой сельди к берегам Хоккайдо (Хоккайдская научно-промысловая станция [13]).

Таким образом, последовательность колебаний уловов в разных промысловых районах южносахалинско-хоккайдской сельди и имеющие-

ся отрывочные биологические наблюдения дают основания полагать, что под влиянием потепления происходило перемещение сельди из одних частей ареала в другие. Это перемещение в иные, в основном в охотоморские водные массы, повидимому, создало неблагоприятные условия для воспроизводства южносахалинско-хоккайдской сельди, так как в конце потепления произошло уменьшение общей численности ее и уменьшение уловов во всех промысловых районах. Обращает на себя внимание то, что уловы сразу резко пошли на снижение после перемещения значительной части сельди в зал. Анива. О сущности влияния теплых годов на биологию сельди и о причинах уменьшения численности ее в эти годы мы достоверными знаниями не располагаем. В связи с этим следует отметить, что зал. Анива находится в некоторой мере в таком же отношении к Японскому морю, как Баренцово и отчасти Белое моря к Норвежскому. Мурманская сельдь, размножающаяся в северной части Норвежского моря, в основном у берегов Лофотенских островов, до наступления половой зрелости в массе держится в Баренцовом море, заходя временами и в Белое; ни в Баренцовом, ни в Белом морях она не размножается. Южносахалинско-хоккайдская сельдь в зал. Анива, судя по имеющимся данным, заходит не только неполовозрелая, но и взрослая. Она здесь в большей или меньшей степени и размножается, но поколения ее, выведшиеся здесь, судя по всему, не отличаются большой численностью. Во всяком случае численность южносахалинско-хоккайдской сельди резко снизилась сразу после того, как значительная часть ее стала нерестовать в зал. Анива, и в промысел вступили поколения, выведшиеся в эти годы.

Наступление следующего похолодания в конце 30-х годов обусловило некоторое увеличение численности южносахалинско-хоккайдской сельди. Дальнейшее более сильное и устойчивое похолодание имело следствием появление необычайного по своей урожайности поколения 1939 г. и также урожайных, но менее, поколений 1940 и 1942 гг. Эти поколения, в особенности поколение 1939 г., вступившее в промысел в трех-четырехгодовалом возрасте в 1942—1943 гг. и составляющее основную массу уловов до настоящего времени, обусловили дальнейшее увеличение уловов, достигших наибольшей величины в 1944 году.

Об этом похолодании, как указывалось выше, свидетельствует исчезновение в наших водах дальневосточной сардины и ряда других теплолюбивых рыб (Румянцев [6]).

Это похолодание обусловило, как указывалось, увеличение общей численности южносахалинско-хоккайдской сельди и повышение уловов в япономорских промысловых районах — у Хоккайдо и южной части западного побережья Сахалина. Однако общая численность южносахалинско-хоккайдской сельди в это время была значительно меньше высокой численности, предшествовавшей потеплению, о чем свидетельствуют уловы, далеко не достигшие больших размеров тех лет. Обусловлено это тем, что общая численность южносахалинско-хоккайдской сельди к началу эпохи похолодания была на небывало низком уровне, не наблюдавшемся на протяжении всей истории ее промысла. Вполне понятно, что меньшее количество нерестовой сельди не могло дать такие поколения, которые давала эта сельдь в годы высокой численности.

После 1944 г. уловы вновь пошли на снижение. Это снижение уловов обусловлено наступлением нового потепления[5], в течение которого общая численность южносахалинско-хоккайдской сельди, вероятно, еще более уменьшится. Можно полагать, что влияние и этого потепления в первую очередь должно сказаться на уловах сельди у Хоккайдо. Дей-

[5] О наступлении нового потепления можно судить по появлению в наших водах в зал. Петра Великого и у западных берегов Сахалина ряда теплолюбивых рыб (Румянцев [7], Пробатов [5]).

ствительно, уловы у Хоккайдо уже в настоящее время упали до незначительных размеров.

Мы не можем взять на себя смелость утверждать, что это потепление вызовет такое же перемещение южносахалинско-хоккайдской сельди и такую же последовательность колебания уловов, как и предыдущее. Несомненно ясно лишь одно, что к концу этого потепления, если оно по размерам будет приближаться к предыдущему, следует ожидать уменьшения численности южносахалинско-хоккайдской сельди, а вследствие этого — падения общих уловов, как это имело место в конце предшествующего потепления. Мы не имеем данных для суждения о том, каковы были масштабы изменения температуры в периоды похолодания и потепления ранее начала этого столетия, если они тогда имели место, так как не располагаем длительными наблюдениями для ряда лет, предшествовавших потеплению. Есть основания считать, что потепление, начавшееся в 1922—1924 гг., по своим масштабам носило исключительный характер и подобного потепления в прошлом на протяжении около полустолетия перед ним не было. Об этом можно судить по тому, что с начала установления интенсивного промысла и высоких и устойчивых уловов у берегов Хоккайдо, с конца 70-х годов прошлого и до 20-х годов этого столетия, здесь не наблюдалось такого падения уловов, какое сопутствовало эпохе потепления. Если бы подобное потепление в это время имело место, то оно неминуемо должно было обусловить соответствующее падение уловов. Если даже единственное длительное на протяжении этого времени снижение уловов в 1904—1912 гг. и было обусловлено не перемещением промысла от Хоккайдо на южную часть Сахалина, как указывалось выше, а потеплением, то размеры этого потепления, судя по уловам, были во много раз меньше, чем потепление, начавшееся в 1922—1924 гг.

Естественно, что еще труднее предугадать, будет ли в настоящее потепление такое же колебание уловов в промысловых районах южной части Сахалина, какое имело место в предыдущее. Ясно лишь одно — перемещение сельди от Хоккайдо в промысловые районы южной части Сахалина в настоящее время, если оно и будет, не может дать того повышения уловов, какое было в предыдущее потепление, хотя бы по одному тому, что численность южносахалинско-хоккайдской сельди к началу этого потепления значительно ниже той, какая была к началу предыдущего.

Преобладающую массу уловов в последние годы составляло, как указывалось выше, урожайное поколение 1939 г. вместе с менее урожайными поколениями 1940 и 1942 гг. При этом особо большую роль до последнего времени играло поколение 1939 г., достигшее в 1951 г. 12-годовалого возраста, который в уловах южносахалинско-хоккайдской сельди является исключительным. Следует отметить, что на протяжении приблизительно 40 лет предельной возрастной группой, имевшей еще какое-то значение в уловах этой сельди у Хоккайдо и южной части Сахалина, были 8-годовалые. Абсолютная численность поколения 1939 г., вероятно, не превышала численности урожайных поколений годов больших уловов южносахалинско-хоккайдской сельди. Однако, благодаря сравнительно невысокой общей численности южносахалинско-хоккайдской сельди и малой урожайности других годов, относительное значение в уловах этого поколения было особенно велико в первые годы вступления его в промысел. Судя по все еще значительному проценту в уловах в последние годы, поколение 1939 г., по-видимому, еще будет встречаться в уловах в течение ближайших нескольких лет. Подобное преобладание в течение необычайно длительного времени поколения одного года наблюдалось в начале этого столетия в уловах норвежской сельди, имеющей обычно приблизительно такой же возрастной состав, как и южносахалинско-хоккайдская. У этой сельди

также необычайно урожайное поколение 1904 г., которое стало впервые ловиться в 3-годовалом возрасте в 1907 г. (1,6% улова), преобладало в уловах в 4—14-годовалом возрасте в 1908—1918 гг. (78,1—31,6%), составляло значительную часть уловов в 15—18-годовалом возрасте в 1919—1922 гг. (24,8—9,6%) и встречалось еще в уловах до 23-годовалого возраста в 1923—1927 гг. (3,9—1,5% улова) (Сунд [19]).

Падение уловов сельди в начале 30-х годов наблюдалось и в других районах Японского моря, которым, как указывалось выше, свойственны особые расы с узкими ареалами и малой численностью. Несомненно, влияние потепления неблагоприятно отразилось на численности и этих рас (см. об этом Городничий [4]), но основная причина уменьшения численности их, по мнению руководящих сотрудников Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, заключалась в перелове.

В настоящее время мы не располагаем достаточными знаниями для суждения о том, в чем заключалось при потеплении и перемещении сельди из одних промысловых районов в другие влияние изменившихся внешних условий — оказывало ли это влияние на взрослую сельдь, на условия ее питания и пр., на плодовитость или на условия размножения и развития икры и молоди. Наблюдениями над близкой к тихоокеанской сельди по происхождению и биологическим особенностям (см. об этом Световидов [8]) беломорской сельдью (Clupea harengus pallasi n. maris-albi) установлено, что поколения годов с высокой температурой моря отличаются малой численностью, усилением роста и более ранним наступлением половой зрелости. Поколения холодных годов, наоборот, являются урожайными, имеют более медленный рост и более позднее наступление половой зрелости (Тамбовцев [10]). Таким образом, потепление обуславливает уменьшение численности сельди, похолодание — появление урожайных поколений и увеличение численности.

Однако мы не знаем, в чем заключается сущность влияния на увеличение численности холодных годов и на уменьшение — теплых; обуславливают ли первые увеличение плодовитости сельди или благоприятные условия для развития икры и молоди, а вторые, наоборот,— уменьшение плодовитости или менее благоприятные условия для развития икры и молоди. Для атлантической трески, такой же холодолюбивой рыбы, как и сельдь, например, установлено, что в годы с низкой температурой воды количество икры, получаемой на 1 тыс. рыб, больше, чем в годы с более высокой температурой. Численность поколений трески в годы с низкой температурой воды также выше, чем в годы с высокой температурой (Гелланд-Гензен и Нансен [16]). Возможно, что в годы потепления происходит уменьшение плодовитости и у тихоокеанской сельди, причем если это действительно имеет место, то необходимо в настоящий период потепления принять все возможные меры к сохранению отложенной икры, в частности отлагаемой и на ставных неводах. Не исключена возможность, что при перемещении южносахалинско-хоккайдской сельди в годы потепления в восточные районы здесь оказались менее благоприятными условия для существования молоди. Что это обстоятельство действительно могло иметь место, видно хотя бы из того, что при размножении основной массы южносахалинско-хоккайдской сельди у берегов Хоккайдо молодь, отойдя от берегов по окончании личиночной стадии, в области течения, как указывалось выше, имеет возможность отходить к северу и востоку в прол. Лаперуза и далее, тогда как при размножении значительной массы сельди в зал. Анива молодь этой возможности уже не имела. Возможно также, что в условиях иных, охотоморских, водных масс в зал. Анива южносахалинско-хоккайдская сельдь, все биологические циклы развития которой связаны с япономорскими водными массами, столкнулась с несовпадением периода перехода личинок к активному

питанию с периодом начала вспышки планктона[6]. Это несовпадение в период максимального потепления могло иметь место и в япономорских водах. И действительно, после того, как значительная часть сельди в течение нескольких лет нерестовала в зал. Анива (см. рис. 1), после максимального потепления, в то время, когда в промысел должны были вступить поколения ее, выведшиеся в это время, уловы сразу резко снизились как в зал. Анива, так следом за этим и в других районах.

Литература

1. Араки Х., Причины сокращения запасов хоккайдской сельди, Изв. по изуч. морепродуктов, 15, изд. Хоккайдск. н.-промысл. ст., Отару (перевод с японского), 1926.— 2. Берг Л. С., Недавние климатические колебания и их влияние на миграции рыб, Пробл. физич. геогр., II, 1935.— 3. Берг Л. С., Появление бореальных рыб в Баренцовом море, Сб. посвящ. научн. деят. Книповича, 1939.— 4. Городничий А. Е., Колебание запасов некоторых промысловых рыб Приморья в связи с океанографическими условиями, Рыбн. хоз-во, № 9, 1949.— 5. Пробатов А. Н., Проникновение теплолюбивых рыб в воды Сахалина, ДАН СССР, н. сер., т. LXXVI, № 1, 1951.— 6. Румянцев А. И., Об изменениях в составе теплолюбивой ихтиофауны приморских вод Японского моря, Зоол. журн., т. XXV, вып. 1, 1947.— 7. Румянцев А. И., Новые случаи нахождения редких рыб, Изв. Тихоокеанск. н.-иссл. ин-та рыбн. хоз-ва и океаногр., т. 35, 1951.— 8. Световидов А. Н., О некоторых биологических особенностях тихоокеанской сельди и о причинах, их обусловивших, Изв. Тихоокеанск. н.-иссл. ин-та рыбн. хоз-ва и океаногр., т. 31, 1949.— 9. Сиро Исии, Сельдь южного Сахалина, Сб. Южносахал. музея, III (перевод с японского), 1926.— 10. Тамбовцев Б. М., Промысел и состояние запасов сельди в Белом море, Рыбн. хоз-во, № 6, 1947.— 11. Тамбовцев Б. М., Обыкновенная белона в Белом море, Рыбн. хоз-во, № 4, 1949.— 12. Танака Д., Подходы южносахалинской нерестовой сельди и динамика уловов за ряд лет, Рыбн. промышл. южного Сахалина (перевод с японского).— 13. Хоккайдская научно-промысловая станция, Возможные уловы весенней сельди в 1945 г., прогноз Хоккайдск. н.-промысл. ст. (перевод с японского), 1944.— 14. Шмидт П. Ю., Проблема дальневосточной сардины, Рыбн. промышл. СССР, 1, 1945.— 15. Fudjita T. a. Kokubo S., Studies on herring, Bull. Scool of Fishery, Hokkaido Imp. Univ., Sapporo, I, 1, 1927.— 16. Helland-Hansen B. a. Nansen F., The Norwegian sea, its physical oceanography based upon the norwegian research 1900—1904, Rept. Norw Fish. Mar. Invest., II, 2, 1909.— 17. Jensen Ad. S., Concerning a change of climate during recent decades in the Arctic and Subarctic regions, from Greenland in the west to Eurasia in the east, and concerning biological and geological changes, Det. Danske Videnskabern. Selskab., Biol. Meddel., XIV, 8, 1939.— 18. Kuragami M. a. Kowana T., Sun-spots and breeding, as well as yield of the herring, Clupea pallasii Cuvier et Valenciennes, Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. Tokyo, V, 2, 1936.— 19. Sund O., The age-composition of the Norwegian spawn herring observed during 36 years, Ann. Biol., I (1939—1941), 1943.

---

[6] Эта мысль подсказана автору Б. П. Мантейфелем. Она находит подтверждение в данных Солейма (P. Soleim, Causes of rich and poor year classes of herring, Rept. Norw. Fisher. a. Mar. Invest., VII, 2, 1942), которым установлено, что личинки сельди проходят критическую стадию, когда у них всасывается желточный мешок, и причина большой смертности обусловлена недостатком подходящей пищи, состоящей из яиц и науплиусовых стадий ракообразных.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

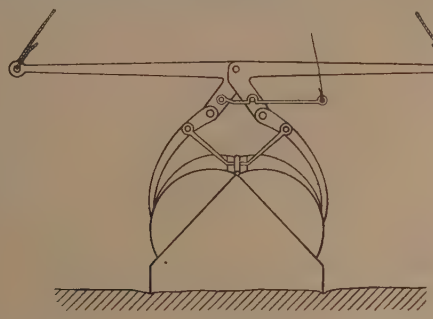
ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

О ПРИОРИТЕТЕ В КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ БЕНТОСА

Е. В. БОРУЦКИЙ

Зоологический музей Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

В 1913 г. в «Материалах к познанию русского рыболовства», т. II, вып. 7, была опубликована статья Ф. Ф. Каврайского и Ф. Е. Классена [3]. В этой статье Ф. Е. Классен указывает, что для выяснения количества донных кормовых организмов в ильменях в дельте Волги им был специально сконструирован дночерпатель. Автор приводит фотографию прибора и дает краткое описание его (см. рисунок): «Состоит он из двух полых железных полуцилиндров, в 1 фут длины, соединенных



Дночерпатель Ф. Е. Классена (по Каврайскому и Классену)

шарниром. Нижние края этих полуцилиндров могут расходиться также на 1 фут, так что отверстие, образуемое нижними краями полуцилиндров и железными пластинками, прикрепленными к той же оси, при опускании аппарата равно 1 кв. футу. Двумя рычагами и благодаря собственной тяжести аппарат закрывается на дне, вырезая участок грунта площадью в 1 кв. фут со всем его растительным и животным населением» (стр. 59).

Прибор был опробован для количественного учета зообентоса и, как указывает автор, работал «вполне успешно». Этот же прибор был с успехом применен Ф. Е. Классеном для количественного учета фитобентоса (погруженных макрофитов) в ильмене Тугусёнок. Результаты проведенных работ приводятся в виде карты распределения зарослей ильменя, таблиц средних сырых и сухих весов зарослей на 1 м^2 и данных по массе макрофитов во всем водоеме. Результаты количественных исследований позволили автору установить годовую производительность макрофитов в водоеме.

Но эта статья, опубликованная в русском рыбохозяйственном издании, повидимому, прошла мимо внимания гидробиологов как зарубеж-

ных, так и отечественных, вследствие чего установилось ошибочное представление о начале первых количественных донных исследований на пресных водоемах, хотя еще в 1923 г. Н. Л. Чугунов в своей известной работе по Северному Каспию [5] подробно писал об исследованиях Ф. Е. Классена и его приборе и указывал на его приоритет в этой области. В гидробиологической литературе принято считать, что первый дночерпатель для количественного учета бентоса в континентальных водоемах был сконструирован в Швеции Св. Экманом и первые количественные исследования этим дночерпателем были проведены на шведских озерах Н. Розеном и Св. Экманом.

Однако тщательный разбор первых опубликованных работ по количественному учету бентоса приводит нас к выводу, что Св. Экман и Ф. Е. Классен конструировали приборы одновременно и независимо друг от друга и что приоритет количественных исследований бентоса континентальных водоемов с целью выяснения кормовой базы промысловых рыб несомненно принадлежит нашему соотечественнику Ф. Е. Классену.

Это явствует из сопоставления следующих данных. Приступая к изучению условий нереста рыб в дельте Волги, Ф. Ф. Каврайский и Ф. Е. Классен столкнулись с необходимостью количественного изучения кормовой базы. Ввиду отсутствия в то время (1911—1912 гг.) каких-либо готовых приборов для количественного учета донных организмов континентальных водоемов Ф. Е. Классен в 1911—1912 гг. сконструировал свой прибор, описание которого было приведено выше. Новый прибор представляет собой значительно облегченную и измененную модель дночерпателя Петерсена, вполне пригодную для работ на твердых грунтах литорали.

Ф. Е. Классен не мог знать о существовании дночерпателя Св. Экмана, так как описание его, опубликованное в последних номерах (№ 5—6) «Internationale Revue», т. III за 1911—1912 гг., вышло в свет в 1912 г. [6], т. е. в то время, когда Ф. Е. Классеном было уже не только осуществлено изготовление прибора, но и проведены все исследования по учету кормов в ильменях этим прибором. Следует еще иметь в виду и время, протекшее от выхода статьи в свет за границей до появления ее в русских библиотеках.

Эти сопоставления несомненно указывают, что Ф. Е. Классен конструировал свой дночерпатель независимо и одновременно с Св. Экманом.

Еще больше говорят за это результаты применения обоих дночерпателей на водоемах. Первые исследования по количественному учету бентоса при помощи дночерпателя Экмана были проведены Н. Розеном в 1913 г. [1], т. е. в том же году, в котором уже были опубликованы результаты применения дночерпателя Ф. Е. Классена. Работы же Н. Розена и самого Св. Экмана по количественному учету бентоса озер Меларн, Бурен и Ветерн появились в печати только в 1915 г. [1, 7].

Не лишне здесь отметить, что, согласно примечанию от редакции «Вестника рыбопромышленности» к статье Г. Ю. Верещагина [1], метод количественного учета донной фауны был применен летом 1915 г. Витебской озерной экспедицией при исследовании озер Невельского, Себежского и Лепельского уездов. Количественный учет, однако, осуществлялся в данной экспедиции не применением дночерпателя, а применением особого метода драгирования.

На основании изложенного можно сделать следующие заключения:

1. Конструирование прибора для количественного учета донного населения в пресных водоемах осуществлялось одновременно и независимо Ф. Е. Классеном в России и Св. Экманом в Швеции.

2. Первые количественные исследования бентоса пресных водоемов были проведены Ф. Е. Классеном в 1912 г. и первые количественные

данные опубликованы Ф. Ф. Каврайским и Ф. Е. Классеном в 1913 г. в России, а не Н. Розеном и Св. Экманом в Швеции, как это было принято считать раньше.

3. Ф. Е. Классену принадлежит приоритет в конструировании одновременно и дночерпателя и зарослечерпателя для твердых грунтов литорали пресных водоемов, для чего была применена система рычагов. Дночерпатель Экмана непригоден для работ в литорали и позднейшие попытки использования его для литорали с соответствующими изменениями в конструкции и применением системы рычагов проводились почти 20 лет спустя после опубликования описания дночерпателя Ф. Е. Классена.

4. Ф. Е. Классену принадлежит приоритет в проведении подробного и обстоятельного количественного учета фитобентоса в пресных водоемах.

5. Началом количественных исследований донного населения в России следует считать не 1916 г., год начала количественных исследований на Северном Каспии, проводимых Н. Л. Чугуновым [5], а 1911—1912 гг., т. е. начало работ Ф. Е. Классена на ильменях в дельте Волги; соответственно годом появления в печати первой работы по количественному учету бентоса в России следует считать не 1923 г. (год выхода в свет работы Н. Л. Чугунова [5]), а 1913 г. (год опубликования статьи Ф. Ф. Каврайского и Ф. Е. Классена [3]).

6. Впервые в России количественное изучение бентоса проводилось на пресноводных бассейнах (ильмени в дельте Волги в 1912 г. [3], озера Витебской губ. в 1915 г. [1]), а не на морях, как указывает С. А. Зернов [2] и другие авторы.

Литература

1. Верещагин Г. Ю., перевод статьи Нильса Розена «Отчет о бонитировочных исследованиях в озерах Меларн и Бурен в 1913 г.», Вестн. рыбопромышленности, № 2, 1916.— 2. Зернов С. А., Общая гидробиология, Изд-во АН СССР, 1949.— 3. Каврайский Ф. Ф. и Классен Ф. Е., Опыт мелиорации мест нереста в дельте р. Волги в 1912 г., Матер. к познанию русск. рыболовства, т. II, вып. 7, 1913.— 4. Классен Ф. Е., Заметка о новых методах морских исследований, Вестн. рыбопромышленности, № 4-5, 1912.— 5. Чугунов Н. Л., Опыт количественного исследования продуктивности фауны в Северном Каспии и типичных водоемах дельты р. Волги, Тр. Астрах. ихтиол. лабор., т. V, вып. 1, 1923.— 6. Ekman Sv., Neue Apparate zur qualitativen und quantitativen Erforschung der Bodenfauna der Seen, Intern. Rev. ges. Hydrob. u. Hydrogr., Bd. III, Hft. 5-6, 1911.— 7. Ekman Sv., Die Bodenfauna des Vättern, qualitativ und quantitativ untersucht, Intern. Rev. ges. Hydrob. u. Hydrogr., Bd. VII, 1915/16.— 8. Petersen J. C. G. a. Boysen-Jensen P., Valuation of the sea, I. Animal live of the sea-bottom, its food and quantity, Rep. Dan. Biol. Stat., XX, 1911.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

О ДЕГЕНЕРАЦИИ PIROPLASMA BIGEMINUM И FRANÇAIELLA COLCHICA

А. С. ЛУТТА

Лаборатория протозоологии отдела паразитологии Института зоологии и паразитологии АН УзССР

Вопрос устойчивости к гемоспоридиозам должен изучаться в свете положений Е. Н. Павловского [2, 3], рассматривающего зараженный организм как среду обитания для паразита, притом такую среду, которая оказывает на паразита постоянное воздействие. Воздействие хозяина постоянно изменяется в зависимости от влияния внешней среды на хозяина.

Хорошим выражением влияния хозяина на паразита при гемоспоридиозах является процесс дегенерации паразита.

Нам удалось наблюдать процесс дегенерации у Piroplasma bigeminum и Françaiella colchica.

Крупный рогатый скот спонтанно заражался гемоспоридиозом на выпасах через укусы иксодовых клещей. У заболевших животных различных пород (швицкой, голлано-остфризской, бушуевской и местной зебувидной) изучался процесс дегенерации P. bigeminum и Fr. colchica. Бушуевский скот является высокопродуктивной местной породой, уже приспособившейся к местным климатическим условиям. Также устойчив к пироплазмам местный зебувидный скот. Выяснилось, что скорость дегенерации паразитов находится в прямой зависимости от сопротивляемости организма.

Гемоспоридиозами заражаются все изученные породы скота. Но степень заболевания их при равных условиях кормления, ухода и содержания различна. Молодняк (от 8 до 10 месяцев) швицкой и остфризской пород переболевал в основной массе тяжелее, чем молодняк местных зебувидной и бушуевской пород.

В первый (часто еще и во второй) день после появления в периферической крови паразитов происходит их быстрое размножение. На мазках обнаруживаются промежуточные формы деления. Нами были обнаружены у P. bigeminum восемь стадий: стадия одной груши, форма кольца, круглые паразиты, неправильная форма (с извилистым контуром круга), амебоидная форма, начало деления с расходившимися двумя ядрами, груши, прикрепившиеся вершинами, и две, изолированные друг от друга, груши.

Из перечисленных стадий доминирующими во всех случаях являются одногрушевая и двугрушевая, в значительно меньшем количестве представлена кольцевая форма и в очень незначительном количестве все остальные формы (от 0,5 до 4—5%). Все стадии на одном мазке в нашем материале были редкостью и попадались в случаях особо острого течения болезни, при очень высоких температурах тела и больших температурных скачках между утренней и вечерней температурой.

У легко переболевающих животных, к которым относится основная масса местных пород зебувидного и бушуевского скота и незначитель-

ная часть привозного скота швицкой и остфризской пород, быстро наступает кризис и поворот к выздоровлению. При этом паразиты перестают делиться, начинают дегенерировать, количество их в периферической крови резко уменьшается.

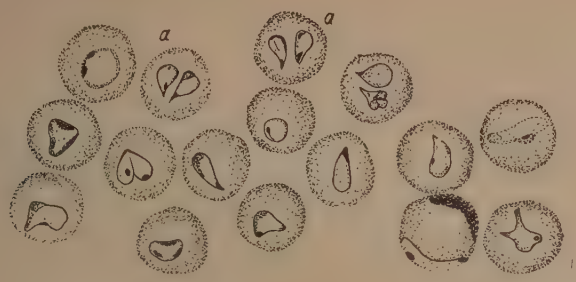


Рис. 1. Piroplasma bigeminum в период размножения в крови бычка бушуевской породы на третий день болезни

a — паразиты в период деления

Процесс дегенерации у P. bigeminum и Fr. colchica идет по одному и тому же типу и укладывается в некоторую схему морфологических изменений. Весь процесс дегенерации можно разделить на ряд фаз: прекращение размножения паразитов; в периферической крови исчезают все промежуточные стадии деления, остаются грушевидные и кольцевидные

Рис. 2. Piroplasma bigeminum в начале дегенерации в крови бычка бушуевской породы на четвертый день болезни

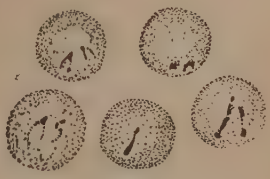


Рис. 3. Piroplasma bigeminum в конце дегенерации

формы; одновременно с прекращением размножения прекращается и рост паразитов [в период деления паразиты на всех стадиях крупные (рис. 1)].

После прекращения деления в эритроцитах обнаруживаются паразиты меньших размеров, чем основная масса тех же форм паразитов в период деления (рис. 1, *a* и рис. 2). На четвертый день легкого заболевания оставшиеся паразиты уменьшаются в размерах, контуры клеток обозначаются более резко, ядра уплотняются и несколько уменьшаются (рис. 2).

Дальнейшее реагирование паразита на действие защитных сил организма хозяина выражается набуханием протоплазмы, сильным увеличением размеров паразита и изменением формы — паразит из грушевидного становится вздуто-продолговатым. Контуры тела становятся менее четкими. К этому времени увеличен и размер ядра. Хроматин как бы растекается вдоль тела паразита. Через 10—15 часов с начала дегенерации в хроматине появляются светлые участки. В следующую фазу дегенерации ядро распадается чаще на три — пять глыбок, реже на множество зернышек (рис. 3).

В дальнейшем хроматиновые глыбки постепенно уменьшаются в размерах и окрашиваются менее интенсивно. Остатки хроматиновых скоплений смещаются к периферии эритроцита, вплоть до краевой части его. Мы полагаем, что эти остатки хроматина выбрасываются из эритроцита в плазму, а освободившиеся от остатков паразита эритроциты остаются в крови живыми. В результате массовое разрушение эритроцитов при быстрой дегенерации паразита прекращается.

В процесс дегенерации вовлекались в первую очередь и в наибольшем количестве одногрушевые паразиты. При наличии в эритроците двух грушевидных паразитов процесс дегенерации начинался неодновременно, дегенерация одного паразита опережала дегенерацию другого.

Замедленный и не массовый процесс дегенерации указывает на слабую сопротивляемость болеющего животного токсическому действию паразита. При остром течении болезни часты случаи нахождения паразитов в миэлоцитах, выброшенных преждевременно из кроветворных органов в кровяное русло.

Изучение отдельных моментов биологии пироплазм франсайелл и тейлерий, а также морфологических изменений при процессе дегенерации, позволило обнаружить различия в устойчивости к гемоспоридиозам у разных пород скота. Эти различия сводятся к следующим:

1. Среди швицев и голлано-остфризов чаще наблюдаются случаи тяжелого переболевания пироплазмозом, франсайеллезом и тейлериозом, чем среди бушуевской породы.

2. У основной массы швицев и остфризов, в сравнении с местным зебувидным и бушуевским скотом, позже наступает дегенерация паразитов и весь процесс более растянут.

3. Среди завозных пород больше случаев с неблагополучным исходом, и в этих случаях процесс дегенерации паразитов слабо выражен или совершенно не наступает.

Изучение процесса дегенерации пироплазм позволяет использовать его в качестве полезного метода для определения течения болезни, что очень важно при лечении.

Литература

1. Гончаров И. Е., Устойчивость крупного рогатого скота к франсайеллозу, диссерт., 1951.— 2. Павловский Е. Н., Биоценологические исследования применительно к паразитологическим проблемам борьбы с пироплазмозами сельскохозяйственных животных и с паразитарными болезнями человека, Тезисы докладов совещания по зоологическим проблемам 2—4 декабря 1936 г., АН СССР, М.— Л., 1936.— 3. Павловский Е. Н., Организм как среда обитания, журн. Природа, № 1, 1934.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

К ЭПИЗООТОЛОГИИ И ДИАГНОСТИКЕ ГЛАВНЕЙШИХ ЦЕСТОДОЗОВ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

А. Ф. НОСИК

Кафедра паразитологии Харьковского ветеринарного института

Цестодозные заболевания домашних животных в ряде хозяйств имеют широкое распространение и приносят ощутимые экономические убытки в области животноводства. Следует иметь в виду, что домашние животные являются источником заражения некоторыми цестодозами и человека (тениозом, тениаринхозом, эхинококкозом).

В комплексе противогельминтозных мероприятий видное место должна занимать профилактика. Хотя большинство цестодозных заболеваний домашних животных и их возбудители в своей основе изучены, но еще имеется ряд важных вопросов, которые не освещены в литературе. Эти детали имеют существенное значение в эпизоотологии цестодозов, они же имеют немаловажное значение для целей диагностики заболеваний и в первую очередь для построения комплексных профилактических мероприятий.

Большинство ленточных червей в биологическом отношении характеризуется тем, что взрослые формы обитают в кишечнике одних — дефинитивных хозяев, а личиночные в других — промежуточных хозяевах. Колоссальная половая продукция ленточных червей в форме яиц, заключенных в членике, попадает, вместе с фекальными массами, во внешнюю среду. Но так как из внешней среды эти яйца должны попасть к промежуточным хозяевам, каковыми являются у различных ленточных червей разнообразные представители животного царства, то, по нашим наблюдениям, многие ленточные черви имеют специфические приспособления, приобретенные в процессе эволюции того или иного вида.

Нами проведены наблюдения над группой жвачных в количестве 127 голов (ягнят, козлят и телят), пораженных мониезиозом и тизаниезиозом, над 56 собаками, экспериментально зараженных тениидозами и дипилидиозом (36 собак — эхинококкозом, 5 — тениозом гидатидным, 12 — тениозом пизиформным, 3 — дипилидиозом), и свыше 200 собаками, пораженными различными цестодозами, поступавшими на лечение в клинику инвазионных болезней Харьковского ветеринарного института.

Наблюдения показали, что выходящие с фекальными массами зрелые членики мониезий и тизаниезий не обладают способностью к резко выраженным движениям и остаются на фекальных массах. Промежуточными хозяевами этих цестод являются клещи орибатиды. Последние живут в почве, питаются органическими веществами. (В лабораторных условиях этих клещей можно культивировать на питательной среде, состоящей из члеников мониезий и тизаниезий.) Благодаря этому легко обеспечивается попадание выделившихся с фекальными массами в члениках яиц к промежуточному хозяину.

Выделившиеся членики Echinococcus granulosus (промежуточный хозяин паразита — различные млекопитающие животные), Taenia

pisiformis (промежуточный хозяин — кролики и зайцы), Taenia hydatigena (промежуточные хозяева — жвачные, свиньи и др.) и Dipylidium caninum (промежуточные хозяева — блохи и власоеды) оказываются способными к самостоятельному передвижению. Движение членика происходит при помощи червеобразных, перистальтических сокращений и расслаблений (рис. 1). Во время таких попеременных сокращений то одной, то другой части членика яйца с жидкостью, находящие-

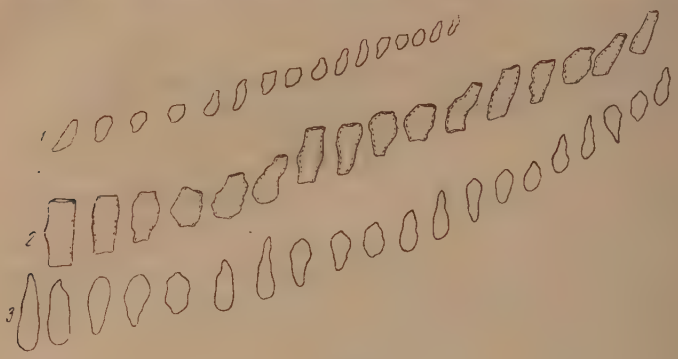


Рис. 1.

1 — отдельный членик Echinococcus granulosus в различном состоянии при передвижении; *2* — отдельный членик Taenia pisiformis в различном состоянии при передвижении; *3* — отдельный членик Dipylidium caninum в различном состоянии при передвижении

ся в матке, устремляются то в одну, то в другую часть членика. В конце концов, происходит разрыв членика, чаще всего в месте присоединения его к стробиле, т. е. в передней части. В дальнейшем, при передвижения членика, последний по пути своего следования рассеивает яйца или онкосферы. Членики указанных выше ленточных червей, паразитирующих в собаках, способны передвигаться на значительное расстояние — до 15—20 и даже 25 см.

Белковая жидкость, выходящая из матки вместе с яйцами, обладает клеющими свойствами и быстро высыхает. Таким образом, по пути передвижения членика яйца оказываются достаточно прочно приклеенными.

Если собака произвела акт дефекации у стога сена (у скирды фуража) или на пастбище, то членики, расползаясь, приклеивают свои яйца на стебли фуража или травы. Членики ленточных червей, паразитирующих в собаках, обладают способностью к вертикальной миграции, что в значительной степени облегчает попадание яиц на стебли травы.

Большинство травоядных животных на пастбище не поедает травы, выросшей на месте дефекации животных. Это обстоятельство затрудняет попадание яиц к промежуточному хозяину.

В результате того, что членики паразитов по выходе с фекальными массами во внешнюю среду способны к передвижению и по пути своего следования рассеивают яйца, приклеивая их к фуражу или к растениям, значительно облегчается их попадание к промежуточному хозяину.

Наши материалы показали, что в ряде кролиководческих хозяйств при отсутствии в хозяйстве собак и при клеточном содержании кроликов последние были поражены цистицеркозом. При выявлении источников заражения было выяснено, что траву для кроликов косили на участках, где производили дефекацию собаки. При гельминто-копрологическом обследовании этих собак было установлено, что они являлись носителями Taenia pisiformis.

Такие же наблюдения нами проведены над тонкошеим цистицерком жвачных и свиней.

Известно, что дипилидиоз имеет широкое распространение среди плотоядных. Членики Dipylidium caninum также имеют способность к самостоятельному передвижению и рассеиванию коконов с заключенными яйцами по пути своего движения. На первый взгляд такая особенность для Dipylidium caninum кажется излишней, так как промежуточным хозяином этого ленточного червя являются блохи и власоеды (при этом блохи заражаются еще в личиночной стадии). Однако это далеко не так. Если бы членики Dipylidium caninum не имели способности расползаться, то, выйдя с фекальными массами, они остались бы на пастбище, во дворе и т. п., т. е., как правило, там, где отсутствуют не только власоеды, но и личинки блох. Обладая же способностью к передвижению, членики не только рассеивают коконы с яйцами на месте дефекации животного, но, оставаясь в ampula recti и в перианальной области, расползаются по телу собаки или кошки. Они приклеивают свои коконы к шерсти животного, сами же в последующем ссыхаются. При интенсивной инвазии можно видеть невооруженным глазом большое количество приклеенных к шерсти ссохшихся члеников; при микроскопическом же исследовании в большом количестве обнаруживаются и коконы, приклеенные к волосам собаки. Особенно большое количество как ссохшихся члеников, так и отдельных коконов можно обнаружить на шерсти задней части тела животного.

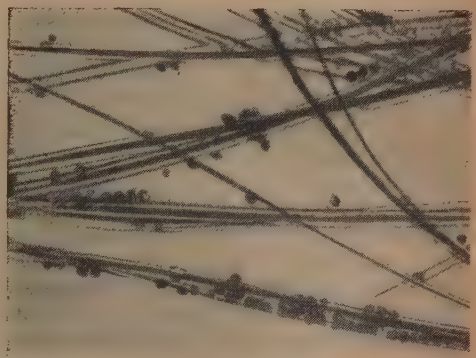


Рис. 2. Пучок шерсти собаки с приклеенными онкосферами Taenia pisiformis

В дальнейшем такая собака или кошка на своей постели рассеивает как ссохшиеся членики, так и отдельные коконы. Яйца или онкосферы, находящиеся на полу и в подстилке, легко могут стать добычей личинок блох, а с тела животного они свободно попадают и к власоедам.

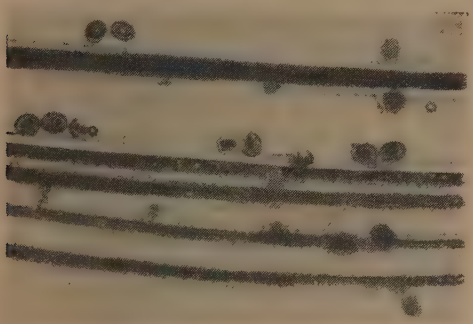


Рис. 3. Пучок шерсти собаки с приклеенными онкосферами Echinococcus granulosus

При тениидозах собак, в результате способности члеников, остающихся в ampula recti или в перианальной области, самостоятельно передвигаться и по пути своего движения рассеивать яйца, у собак — тенионосителей на шерсти всегда имеются ссохшиеся членики и громадное количество приклеенных яиц (рис. 2 и 3).

Это обстоятельство имеет существенное значение в эпидемиологии эхинококкоза человека, так как собака, имея близкий контакт с человеком, может явиться источником заражения человека эхинококкозом.

Аналогичные наблюдения были проведены Штромом в отношении способности к самостоятельному передвижению выделяющихся с фекальными массами человека члеников Taeniarhynchus saginatus, промежуточным хозяином которого является крупный рогатый скот. Вне вся-

кого сомнения если бы членики цепня невооруженного не имели такого свойства, его яйца не могли бы с таким успехом попадать в организм промежуточного хозяина — крупного рогатого скота.

У другого цепня человека — Taenia solium, облигатным промежуточным хозяином которого является свинья, как правило, движения члеников, вышедших с фекалиями человека, настолько ограничены, что за пределы фекальных масс они не выползают. Да такой надобности у этого паразита и не имеется, так как свинья, являясь животным всеядным, заглатывает яйца, находящиеся в фекалиях, при поедании последних.

Расползание члеников не только облегчает попадание яиц к промежуточному хозяину. Выделяющаяся с яйцами маточная жидкость достаточно устойчива, вследствие чего яйца, приклеенные к стеблям растений или к предметному стеклу, не отторгаются и даже с большим трудом смываются (со стекла) под напором водяной струи из крана. Это свойство обеспечивает сохранение яиц на растениях во время осадков. Последнее обстоятельство очень важно, так как на растениях имеются более благоприятные условия для сохранения инвазионности яиц. Оказывается, что яйца, находящиеся на почве под действием солнечных лучей, когда температура почвы доходит до 50°, погибают, а находящиеся рядом на растениях. сохраняют свою жизнеспособность. Свойство члеников расползаться на значительные расстояния выражено в теплое время (при температуре от 7 до 30°). В зимних же условиях, т. е. при минусовой температуре, движение члеников обычно ограничивается поверхностью фекалий.

Отмеченные нами особенности ленточных червей проливают свет на эпизоотологию цестодозов. Кроме того, необходимо учитывать эти особенности ряда ленточных червей при диагностике цестодозов плотоядных и человека.

Дело в том, что во всех специальных руководствах для целей диагностики цестодозов рекомендуется применять методы гельминтоскопии. При этом для обнаружения члеников цестод в фекальных массах предлагается применять метод отмучивания (последовательных сливов). В действительности же при отмучивании мы только в отдельных случаях можем обнаружить единичные членики ленточных червей. Объясняется это тем, что при дефекации, во всех случаях, когда фекальные массы бывают нормально сформированы, членики ленточных червей находятся на поверхности фекалий. Из фекальных масс они расползаются в ближайшие несколько минут. Отдельные же членики, оставшиеся на фекальных массах, в результате передвижения оказываются свободными от яиц, представляя собой кожно-мышечный мешок, который быстро сморщивается и по своей внешней структуре ничем не напоминает членики ленточных червей. При отмучивании такие членики, как правило, всплывают на поверхность воды и поэтому сливаются. Только при выделении фекалий в жидком состоянии (при поносах) значительное количество члеников бывает и в самой массе фекалий, и в этом случае их легко обнаружить при отмучивании фекалий. По нашим данным, наиболее эффективным методом диагностики цестодозов собак является просмотр свежевыделенных фекалий для обнаружения в них проглоттид, что видно из табл. 1. Всего произведено 200 обследований.

Полученные данные показали, что при исследовании не свежевыделенных фекалий метод отмучивания не дает надлежащего эффекта. Вот почему для целей диагностики цестодозов плотоядных нельзя ограничиваться методом гельминтоскопии. При исследовании не свежевыделенных фекалий для целей диагностики цестодозов предпочтительнее применять метод гельминтоовоскопии по Шербовичу. Результаты копрологического исследования при цестодозах собак методами гельминтоовоскопии приведены в табл. 2. Всего произведено 200 исследований.

Используя метод гельминтоовоскопии при цестодозах собак, мы получаем положительные результаты вследствие того, что членики в момент расползания оставляют яйца и на фекальных массах. Поэтому-то для метода гельминтоовоскопии необходимо брать верхние слои фекалий. Если имеется подозрение на эхинококкоз, необходимо перед исследованием подвергать фекалии термическому обеззараживанию, что

Таблица 1

Оценка эффективности диагностики цестодозов собак методами гельминтоскопии

Метод исследования	Колич. случаев обнаружения	
	абс.	%
Просмотр свежевыделенных фекалий	180	95
Отмучивание свежевыделенных фекалий	180	95
Отмучивание несвежевыделенных фекалий	68	34
Просмотр фекалий после диагностической дегельминтизации	200	100
Отмучивание фекалий после диагностической дегельминтизации	200	100

Таблица 2

Оценка эффективности различных методов диагностики цестодозов собак при помощи гельминтоовоскопии

Метод исследования	Колич. случаев обнаружения	
	абс.	%
Нативный мазок	120	60
С насыщенным раствором NaCl	20	10
«ДНО»	160	80
Телеманна	180	90
Дарлинга	80	40
Горкиной	90	45
Шербовича	200	100

нисколько не отражается на результатах исследования. Следует учесть, что методом гельминтоовоскопии (по Шербовичу) можно поставить диагноз на тениидоз, а видовой диагноз необходимо уточнять уже методом гельминтоскопии, обнаруживая членики в свежевыделенных фекалиях, так как дифференцировать яйца или онкосферы тениид как плотоядных, так и человека затруднительно.

Выводы

1. Зрелые членики многих ленточных червей, выходящие с фекальными массами во внешнюю среду, обладают свойством самостоятельно расползаться и по пути своего движения рассеивать яйца или онкосферы.

2. Свойство члеников ленточных червей самостоятельно расползаться во внешней среде и приклеивать по пути своего движения яйца обес-

печивает более успешное попадание яиц к промежуточному хозяину и более длительный срок сохранения их инвазионности.

3. Членики ленточных червей (мониезий, тизаниезий и др.), промежуточные хозяева которых живут в почве и питаются органическими веществами, способностью к самостоятельному передвижению не обладают, что также облегчает попадание яиц к промежуточному хозяину непосредственно с фекальных масс.

4. Свойство члеников многих ленточных червей расползаться с фекальных масс имеет важное значение в эпизоотологии цестодозов; кроме того этот фактор необходимо учитывать и при диагностике цестодозов.

5. Для целей диагностики цестодозов плотоядных (и человека) нельзя ограничиваться методами гельминтоскопии, необходимо применять, наряду с методом последовательных сливов, и метод гельминтоовоскопии по Шербовичу.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

ОПЫТ ОЦЕНКИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ ЖИВОГО КОРМА (ГОРШЕЧНЫЙ ЧЕРВЬ) ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДИ ЛОСОСЕВЫХ

В. С. ИВЛЕВ и И. В. ИВЛЕВА

Латвийское отделение ВНИРО

Горшечный червь (Enchytraeus albidus Henle) за короткий срок завоевал общее признание в качестве живого корма при заводском выращивании молоди проходных рыб. Вместе с тем высокие показатели роста молоди различных видов рыб при применении этого корма (Ивлева [3], Львов [5] и др.) осложняются, по крайней мере для осетровых, нежелательными явлениями в виде анемии, недоразвития костных образований и других патологических явлений.

В настоящей статье излагаются данные опытов с молодью балтийского лосося (Salmo salar), являющегося основным объектом рыбоводных мероприятий в западных и северо-западных районах СССР.

Материал и методика

Опыты проведены на рыбоводном заводе «Томе». Подопытный материал выращивался или в экспериментальных прудах, или в аппаратах Аткинса. В первом случае, кроме вносимого живого корма, мальки лосося имели возможность питаться, правда в весьма незначительном объеме, естественным кормом, состоящим из водных животных и воздушных насекомых. Во втором случае кормом являлись исключительно горшечные черви, поскольку ни при визуальных наблюдениях, ни при вскрытии мальков ни разу не были обнаружены какие-либо пищевые организмы, занесенные водопроводной водой. Контролем служили мальки, пойманные в естественных условиях или воспитываемые в производственных прудах на естественном корме. Подробности рыбоводных результатов работы даны в статье Ивлевой.

Тестами для оценки физиологической полноценности горшечных червей в качестве живого корма для молоди лосося служили: 1) морфологическое состояние молоди, 2) валовой химический состав, 3) уровень обмена, 4) количество гемоглобина, 5) количество эритроцитов, 6) количество лейкоцитов, 7) лейкоцитарная картина крови.

Применявшаяся методика заключалась в следующем.

Уровень обмена, оцениваемый по интенсивности дыхания, определялся при помощи «баночной» методики, по разнице содержания растворенного кислорода до и после опыта. Для относительно крупных особей интенсивность дыхания определялась параллельно в аппарате Крога, причем полученные в обоих случаях данные близко совпали. Все предосторожности в смысле предварительного выдерживания подопытных мальков при температуре опыта, двойного отсчета времени (измерения дыхания производились, как правило, дважды при часовой и двухчасовой экспозиции), отсутствия активных движений, нормального напряжения кислорода в течение всего опыта и т. д.— соблюдались очень тщательно. Подавляющее большинство измерений произведено при температуре 18—20°. В тех немногих случаях, когда температура была ниже (15—16°), вводилась поправка, равная 2,3 (температурный коэффициент).

Определение белка проводилось по Кьельдалю, жир — в аппарате Сокслета, углеводы — по разности, кальций — по методу Ваарда, железо — по Образцову, фосфор — по Нейману. Тирозин определялся по методу Фолина и Маренци, триптофан — по Гопкинс-Винклеру, аргинин — по Сакагуши-Веберу, гистидин — по Кесслеру и Ханке, метионин — по Мак-Карти и Сулливану и цистин — по Фолина.

Количество гемоглобина определялось колориметрически в гемометре Сали (100%-16 г% гемоглобина), причем кровь бралась из сердца мальков при помощи калиброванных капилляров. Счет эритроцитов осуществлен при помощи камеры Горяева. Количество лейкоцитов установлено на основании соотношения эритроцитов и лей-

коцитов на мазках крови. Для анализа лейкоцитарной картины крови мазки фиксировались метиловым спиртом и окрашивались азур-эозином по Романовскому.

Данные по дыханию получены для всего периода выращивания (4 месяца), данные по другим показателям — для конечного момента работы.

Результаты наблюдений

Морфологические особенности. Темп роста подопытной молоди характеризуется следующими цифрами, относящимися к концу работы — осеннему облову: средний вес малька в аппарате — 3,48 г, в экспериментальном пруду с кормлением червями — 6,60 г и в контрольном экспериментальном пруду, без искусственного подкорма,— 2,59 грамма.

Таблица 1

Химический состав подопытных и контрольных мальков лосося

	Кормление червями		Контроль	
	В % на сырое вещество	В % на сухое вещество	В % на сырое вещество	В % на сухое вещество
Влага	75,44		76,39	
Сухой остаток	24,56		23,61	
Белок	18,42	75,00	18,46	78,19
Жир	3,55	14,45	1,95	8,26
Углеводы	0,04	0,16	0,05	0,21
Зола	2,55	10,38	3,15	13,34
Кальций	0,802	3,265	0,808	3,422
Фосфор	0,597	2,430	0,537	2,278
Железо (в мг %)	2,96	12,06	3,33	14,14
Тирозин *	2,03		2,26	
Триптофан	1,27		1,33	
Аргинин	5,61		5,67	
Гистидин	2,34		2,38	
Цистин	0,975		0,997	
Метионин	1,71		2,16	

* Содержание аминокислот дано в процентах на общее количество белков

Как видно, мальки, воспитываемые в бассейновых условиях (в аппарате), отстали в росте от молоди в пруду, выращиваемой на том же подкорме (червях). Вместе с тем и те и другие мальки значительно обогнали в росте контрольных «прудовых» мальков. Заметим, что корм в аппарате находился, как правило, в избытке, тогда как в экспериментальном пруду он целиком уничтожался в течение 10—20 минут.

Самый тщательный анализ морфологии как прудовых, так и «аппаратных» мальков не дал ни одного, даже самого незначительного отклонения от нормы.

Химический состав. Результаты химического анализа даны в табл. 1, из которой видно, что имеющиеся различия лежат, как правило, в пределах индивидуальных отклонений.

Как видно, лишь количество жира у подопытных мальков несколько выше, чем у контрольных. Однако, полученные величины в обоих случаях являются нормальными, обеспечивая достаточную жизненность молоди.

Ранее нами было высказано предположение, что причина недоразвития костных образований у молоди осетровых при кормлении последних червями сводится к недостатку получаемых с этим кормом минеральных веществ (Ивлев и Ивлева [2]). Поэтому был исследован состав

зольных элементов у мальков, питавшихся только червями, и мальков контрольных. Как следует из приведенных цифр, и в этом случае отсутствует реальная разница у обеих групп молоди, и какой-либо закономерности в характере состава зольных элементов подметить не удается.

Существенное, часто решающее значение для суждения о жизненности организмов имеет качественная характеристика белков. Эта характеристика наиболее отчетливо проявляется в наличии и соотношении незаменимых аминокислот: циклических, гексоновых и серосодержащих.

Было определено содержание этих аминокислот в белке подопытных и контрольных мальков. Из приведенных в табл. 1 цифр видно, что и белки анализированных групп молоди практически идентичны по одному из наиболее важных показателей.

Уровень обмена. Как указывалось выше, уровень основного обмена оценивался по интенсивности дыхания мальков, находящихся в условиях максимально достижимого покоя. Анализ этого, по нашему мнению, наиболее важного, интегрального показателя проводился в течение всего периода выращивания молоди. Таким образом, мы имели дело с мальками разных размеров, и нам необходимо было найти метод расчета, учитывающего указанную размерную неоднородность.

Уже в старых работах Кнауте (Knauthe [8]) и Линштедта (Linstedt [9]) показано, что интенсивность обмена для данного вида рыб пропорциональна их размеру. Попытка указанных авторов толковать найденную закономерность как частный случай закона поверхности Рубнера несостоятельна, но из их фактических данных следует, что при переходе к весовым показателям будет наблюдаться параболическая зависимость, откуда, при нанесении точек, характеризующих интенсивность обмена от веса данного индивидуума в логарифмической системе координат, искомая зависимость должна характеризоваться прямой линией. Это «выпрямление» данных по интенсивности дыхания в зависимости от величины животных даже в широких систематических группах, как показал Винберг [1], является замечательным фактором, чрезвычайно облегчающим расчеты по интенсивности обмена для разноразмерных организмов.

В табл. 2 сведены результаты наших измерений, причем указаны как размеры подопытных мальков, так и тип их выращивания, т. е. взяты ли они из аппарата, экспериментального пруда или естественных условий (контроль).

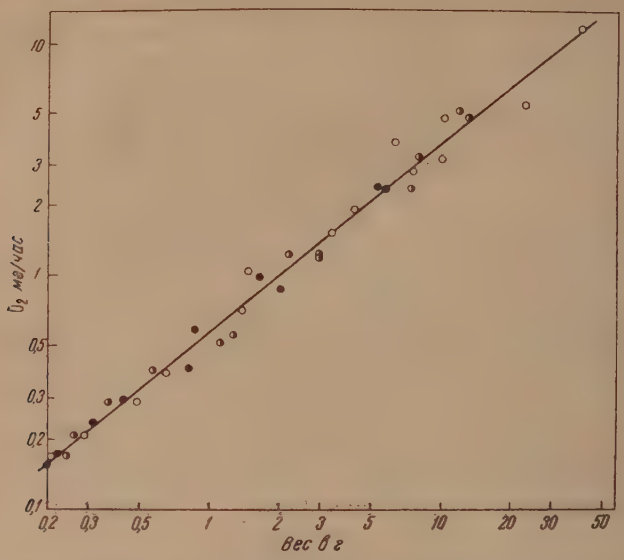
Таблица 2

Зависимость интенсивности дыхания от веса рыбы

Вес в г	O_2 мг/час	Тип выращивания	Вес в г	O_2 мг/час	Тип выращивания	Вес в г	O_2 мг/час	Тип выращивания
0,201	0,156	Аппарат	0,87	0,59	Аппарат	5,35	2,47	Аппарат
0,210	0,164	Контроль	1,12	0,51	Пруд	5,84	2,41	„
0,225	0,173	Аппарат	1,28	0,56	„	6,41	3,83	Контроль
0,245	0,170	Пруд	1,40	0,72	Контроль	7,51	2,42	Пруд
0,261	0,209	„	1,47	1,43	„	7,70	2,36	Контроль
0,320	0,238	Аппарат	1,64	1,01	Аппарат	8,12	3,30	Пруд
0,370	0,289	Пруд	2,05	0,89	„	10,20	3,27	Контроль
0,430	0,297	Аппарат	2,19	1,38	Пруд	10,40	4,38	„
0,480	0,280	Контроль	3,00	1,23	„	12,10	5,20	Пруд
0,570	0,395	Пруд	3,00	1,20	„	13,20	4,89	„
0,660	0,385	Контроль	3,38	1,58	„	23,30	5,50	Контроль
0,820	0,406	Аппарат	4,23	1,98	Контроль	40,10	11,58	„

На рисунке эти же данные нанесены в логарифмических координатах. Как видно, все эмпирические величины почти идеально распределяются по прямой линии, вне зависимости от характера выращива-

ния подопытной молоди. Самый тщательный анализ не позволяет найти закономерные отклонения для мальков той или иной группы, что является весьма убедительным свидетельством физиологической равноценности всех проанализированных особей. Заметим, что в опытах с



Зависимость интенсивности дыхания от веса мальков

Черные кружки — мальки из аппарата; зачерненные наполовину — из экспериментального пруда; белые — контроль (естественные условия)

мальками меньше 0,3 г в каждом случае фигурировало от 3 до 5 экземпляров, так что общее количество подопытных животных равнялось 49.

Прямая на рисунке проведена глазомерно, но благодаря четкости распределения точек по ней возможно с большой точностью определить угловой показатель, оказавшийся равным приблизительно 0,83. Этот показатель весьма близок к аналогичной величине (0,81), найденной Винбергом для всего класса ракообразных.

Содержание гемоглобина и количество эритроцитов. Полученные материалы по содержанию гемоглобина и количеству эритроцитов сведены в табл. 3. В табл. 4 даны осредненные величины тех же элементов.

Таблица 3

Содержание гемоглобина и количество эритроцитов у подопытных и контрольных мальков лосося

Тип выращивания	Вес в г	Hb в %	Вес в г	Эритроциты (млн. в 1 мм³ крови)
Аппарат	5,84	58,3	5,77	1,39
„	5,35	59,7	4,72	1,43
„	4,22	62,4	4,24	1,26
Экспериментальный пруд	11,16	60,4	13,17	1,09
„ „	11,16	55,5	12,65	1,30
„ „	10,69	57,7	12,15	1,22
Контроль	12,50	59,8	10,45	1,38
„	11,23	56,9	10,20	1,21
„	9,85	57,0	9,59	1,40

Таблица 4

Средние величины содержания гемоглобина и количества эритроцитов у подопытных и контрольных мальков лосося

Тип выращивания	Средний вес в г	Hb в %	Средний вес в г	Эритроциты (млн. в 1 мм³ крови)
Аппарат	5,14	60,1	4,91	1,36
Экспериментальный пруд	11,09	57,9	12,66	1,20
Контроль	11,19	57,9	10,08	1,33

Анализ приведенных цифр с несомненностью показывает, что никаких отклонений от нормы у мальков, выращенных при использовании в качестве корма горшечных червей, не наблюдается. Более высокое содержание гемоглобина у «аппаратных» мальков лежит в пределах технических погрешностей геминового колориметрического метода (Коржуев [4]). Вместе с тем данное более высокое содержание гемоглобина коррелируется с количеством эритроцитов, также несколько повышенным у аппаратной молоди. Во всяком случае никаких признаков анемии у молоди, кормившейся искусственным кормом, обнаружить не удалось.

Лейкоцитарная картина крови. Общее количество лейкоцитов, как следует из приведенных в табл. 5 цифр, у мальков разных типов выращивания колеблется в относительно небольших пределах, и отклонения в отдельных случаях лежат в границах методических погрешностей и индивидуальных вариаций.

Лейкоцитарная картина крови оказалась наиболее нечетким показателем из всех испытанных. Известно (Рубашев [7] и др.), что, с одной стороны, формы лейкоцитов рыб дифференцируются весьма трудно, с другой — лейкоцитарная формула у рыб очень неустойчива и соотношение отдельных форм клеток зависит от многочисленных факторов, зачастую неизвестных (Пучков [6]). Эти осложняющие обстоятельства усугубляются ранними стадиями развития подопытных животных, с которыми мы имели дело.

Таблица 5

Количество лейкоцитов и соотношение их форм (в %)

Тип выращивания	Колич. лейкоцитов в тыс.	Гемобласты лимфоидного типа	Большие лимфоциты	Лимфоциты	Зернистые полинуклеары	Моноциты	Эозинофилы
Аппарат	32,4	33	6	21	34	6	0
Экспериментальный пруд	46,3	65	7	20	4	4	0
Контроль	33,9	43	8	31	12	6	0

В табл. 5 даны соотношения форм лейкоцитов у опытных и контрольных мальков лосося (средние из анализа пяти экземпляров). Прежде всего следует отметить отсутствие эозинофилов и резко выраженную базофильность у гемобластов лимфоидного типа. Вместе с тем наблюдается постепенное уменьшение недифференцированных клеток — гемобластов и одновременное увеличение числа зернистых лейкоцитов у некоторых мальков из экспериментального пруда — естественных условий — аппарата.

И по этому показателю не удалось обнаружить какие-либо отклонения от нормы у мальков, выращенных на живом искусственном корме — горшечных червях.

Заключение

На основании ряда морфо-физиологических показателей (химический состав, уровень обмена, количество гемоглобина, число эритроцитов и лейкоцитов, лейкоцитарная формула) следует признать, что выращивание молоди балтийского лосося в прудовых и бассейновых условиях при использовании в качестве основного или, практически, единственного корма горшечных червей (энхитреид) дает физиологически полноценный материал.

Данный вывод подтвержден удачной зимовкой молоди, выращенной на червях.

В заключение авторы приносят сердечную благодарность К. С. Богоявленскому за помощь при анализе лейкоцитарной картины крови и Е. М. Маликовой за химический анализ молоди.

Литература

1. Винберг Г. Г., Интенсивность обмена и размеры ракообразных, Журн. общ. биологии, 11, 5, 1950.— 2. Ивлев В. С. и Ивлева И. В., Массовое получение живого корма, 1949.— 3. Ивлева И. В., Опыт выращивания молоди лосося на олигохетах, Рыбн. хоз-во, 1952.— 4. Коржуев П. А., Эволюция дыхательной функции крови, 1949.— 5. Львов Ю. Д., Итоги разведения олигохет и выращивания молоди осетра и севрюги, Рыбн. хоз-во, 10, 1949.— 6. Пучков Н. В., Физиология рыб, 1941.— 7. Рубашев С. И., О белых кровяных клетках некоторых пресноводных рыб, Тр. Бород. биост., 9, 1936.— 8. Knauthe K., Untersuchungen über Verdauung und Stoffwechsel der Fische, Zschr. Fischer., 5, 1897.— 9. Linstedt Ph., Untersuchungen über Respiration und Stoffwechsel bei Kaltblütern, Zschr. Fischer., 14, 1914.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

О ФИЗИОЛОГИИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ БАЛЯНУСОВ (BALANUS BALANOIDES) К КОЛЕБАНИЯМ СОЛЕНОСТИ

В. Б. САВВАТЕЕВ

Институт физиологии им. И. П. Павлова АН СССР (директор — акад. К. М. Быков), Лаборатория физиологии низших животных (зав.— доктор биол. наук М. Е. Лобашев)

Свойство живого вещества фиксировать функциональные изменения в организме в направлении перемены внешней среды — содержит в себе элементы основного процесса развития органических форм.

Еще Энгельс писал: «Раздражение протоплазмы и реакция протоплазмы имеются налицо всюду, где есть живая протоплазма. А так как протоплазма, благодаря действию медленно изменяющихся раздражений, подвергается таким же изменениям,— иначе она бы погибла,— то ко всем органическим телам *необходимо* применить одно и то же выражение, а именно приспособление» [1].

Поэтому изучение изменений свойств протоплазмы в процессе приспособления организма к меняющимся условиям среды является одним из важнейших вопросов современной физиологии.

Одна из первых попыток изучения изменений свойств протоплазмы в процессе адаптации принадлежит М. Е. Лобашеву [6], который показал, что привыкание целого организма к высокой температуре сопровождается изменением сорбционных свойств протоплазмы. Следовательно, протоплазма способна перестраиваться соответственно действующим на организм факторам среды. Эту группу явлений автор определяет термином «субстанциональной адаптации», подчеркивая распространение приспособительных реакций на ткани организма.

В настоящей работе мы ставили перед собой задачу исследования процесса тканевой адаптации к опреснению непосредственно в природных условиях. Работа проводилась на Мурманской биологической станции Академии Наук СССР. В качестве объекта нами был выбран Balanus balanoides, представитель морской фауны, относящийся к сидячим формам ракообразных отряда Cirripedia. Балянус (морской желудь) является одним из наиболее распространенных представителей литоральных животных Баренцева моря, обильно заселяющим прибрежные скалы и камни [2]. Для литоральных животных характерна периодическая смена условий жизни, связанная с периодами приливов и отливов: сильное колебание солености, изменение температурного режима, освещения, силы прибоя и т. п. Такие постоянные изменения среды должны были развить широкую приспособительную пластичность организма, обеспечивающую ему существование при резко меняющихся условиях жизни.

Имеющиеся литературные данные указывают на большую способность балянусов переносить значительное опреснение [1,4]. Балянусы не относятся к группе гомойосмотичных животных. Ранее Крепс [4] вы-

---

[1] Ф. Энгельс, Анти-Дюринг, 1951, стр. 321.

сказывал мнение, что перенесение балянусами низких соленостей зависит от глубокого приспособления клеток к переменной концентрации солей, но изменяются ли при этом свойства протоплазмы, оставалось экспериментально не доказанным.

Для доказательства этого мы воспользовались методикой прижизненной окраски клеток [7]. Согласно этому методу и представлению о механизме витального окрашивания, изменение сорбции красителя протоплазмой клеток обуславливается функциональными и структурными изменениями в самой протоплазме.

В качестве витального красителя нами применялся нейтральный красный в концентрации 0,05—0,1%, приготовленный на разведенной в шесть раз морской воде. Окраска производилась во всех опытах по определенному стандарту. Балянусы, после предварительного 30-минутного воздействия втрое разбавленной морской воды, окрашивались в течение 10 минут в упомянутом гипотоническом растворе нейтрального красного. Краска экстрагировалась из тканей спиртом (75°), подкисленным 2%-ным раствором H_2SO_4, а ее концентрация определялась при помощи микроколориметра.

Действие различных концентраций морской воды и скорость процесса адаптации оценивались, кроме измерения сорбции краски, по времени наступления у балянусов наркотического состояния (потеря рефлекторной чувствительности) от ряда разведений морской воды. Ряд применявшихся в опыте гипотонических растворов для краткости будет обозначаться как $M:2$, $M:3$, $M:4$ и т. д., что указывает на разбавление морской воды в два, три и т. д. раза. Гипертонические растворы выражены соответственно через 1,5 M, 2 M и т. д. Гипертонические растворы получались путем обогащения морской воды NaCl.

Для того, чтобы иметь возможность наблюдать наступление наркоза, у балянусов, срезанных с камня, отгибались известковые створки раковины. Момент, когда животные переставали отвечать на механическое раздражение (прикосновение и укол иглой), принимался за время наступления наркотического состояния. После наступления наркоза животные переносились в морскую воду для определения обратимости этого состояния.

Всего поставлено около 1300 опытов в нескольких повторных сериях.

В первых сериях опытов определялась скорость наступления наркоза у животных при действии воды различной солености. Балянусы были взяты из местообитаний с различной соленостью (от 3 до 34‰).

Результаты этой серии опытов приводятся в таблице (стр. 861).

Как и следовало ожидать, «пресноводные» формы балянусов оказались более стойкими к опреснению, чем солоноводные формы. Порог повреждения в гипотонических растворах для пресноводных форм балянусов равен $M:6$, для солоноводных он равен $M:3$. У балянусов, взятых из районов средней солености, крайний предел опреснения равен $M:4$.

Кроме того, из данных таблицы мы видим, что у балянусов, обитающих в разных экологических условиях, наблюдается различный солевой диапазон, совместимый с нормальной жизнедеятельностью. А оптимум определяется границами наступления наркоза как в гипертонических, так и в гипотонических растворах морской воды; для «пресноводных» форм — от 1,5 M до $M:6$, у солоноватоводных — от 1,5 M до $M:4$ и солоноводных — от 1,5 M до $M:3$. При этом надо заметить, что у всех групп балянусов порог к гипертоническим растворам оказывается равным по величине (5,36% NaCl). Наблюдающееся различие в порогах наркоза к гипотоническому и гипертоническому растворам морской воды объясняется, вероятно, исторически сложившимися отношениями организма с окружающей средой: литоральные формы балянусов в своей жизни чаще могли подвергаться влиянию изменения концентрации мор-

Скорость (время в минутах) наступления наркоза—потери рефлекторной чувствительности у различных экологических групп балянусов

Употреблявшиеся концентрации растворов морской воды	Группы балянусов по солености местообитания			Группа балянусов из 34‰ после 25 дней адаптации в S=5‰
	3—5‰ (пресноводные)	15—18 ‰ (солоноватоводные)	34‰ (солоноводные)	
10,32% (4 *M*)	9	18	15	—
8,04% (3 *M*)	26	30	26	—
5,36% (2 *M*)	44*	65*	45*	—
4,02% (1,5 *M*)	700	4131	4100	—
1 *M*	4140	4657	5100	4120
M:2	5800	5700	4516	4785
M:3	7249	7290	45,2*	5710
M:4	7760	59*	29	5335
M:5	6745	—	—	100*
M:6	74*	52	18	62
M:8	69	49	12	36

* Скачок в скорости наступления наркоза как от гипертонических, так и гипотонических растворов принимается за порог их наркотического действия.

ской воды в сторону опреснения (сезонные изменения солености, таяние снегов, льда), нежели в сторону повышения солености.

Высокая резистентность к гипотонии «пресноводных» балянусов привела нас к мысли, что и строго солоноводные животные, будучи адаптированными в опыте к опреснению, способны в последующем повысить свою стойкость к этому фактору.

Для доказательства изменений свойств протоплазмы в процессе этого приспособления использовался вышеуказанный метод витальной окраски.

Прижизненное увеличение сорбции красителя в ответ на раздражение может служить показателем глубины обратимого изменения протоплазмы. Приученные к опреснению морские балянусы должны оказаться более стойкими и меньше испытывать вредящее действие гипотонических растворов, чем не приученные. Следовательно, адаптированные к опреснению морские формы меньше свяжут красителя при действии гипотонических растворов, чем не приспособленные — чисто морские формы.

В целях проверки этого были взяты солоноводные балянусы и разделены на три группы — контрольную и две опытные. Контрольная группа оставалась в нормальных морских условиях; опытные были помещены на привыкание в пресный ручей, впадающий в морскую бухту. Одна из опытных групп находилась постоянно в пресноводном ручье, другая дважды в сутки, во время прилива, заливалась на 2 часа морской водой, а все остальное время находилась в пресной воде. Вторым контролем, кроме упомянутой контрольной группы солоноводных форм, служила «пресноводная» форма балянусов.

Для определения стойкости ткани по сорбции красителя из всех групп брались пробы через 1—2 дня, по пяти штук балянусов на опыт.

Результаты опытов приведены на рис. 1, показывающем изменение количества связанного тканями красителя в зависимости от адаптации к опреснению. На рис. 1 видно, что при непрерывном действии пресной воды (кривая *I*) и при переменном режиме солености (смена пресной воды на морскую дважды в сутки по 2 часа с приливом, кривая *II*), в первые дни наблюдается более или менее сходная картина изменения сорбционных свойств тканей балянусов.

Разница между этими группами выражается в следующем. При непрерывном действии пресной воды повышение стойкости проявляется на 2—3-й день пребывания в этих условиях (понижение сорбции). Дальнейшее выдерживание в пресной воде ведет на 7-й день к смерти и по-

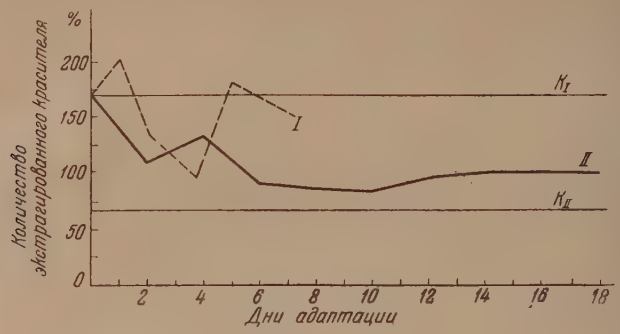


Рис. 1.

K_I — контрольная солоноводная форма балянусов, K_{II} — пресноводная форма балянусов; *I* — балянусы при круглосуточном опреснении, *II* — балянусы при периодическом опреснении

вышению сорбции; резкая перемена условий, вероятно, не обеспечивается соответствующей скоростью приспособительных перестроек в тканях организма.

В случае, когда процесс адаптации протекает более или менее постепенно, т. е. при ритмическом изменении условий среды (кривая *II*),

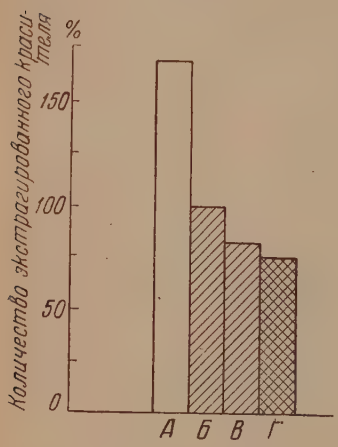


Рис. 2.

А — контрольная солоноводная форма балянусов; *Б* и *В* — балянусы после 20 и 25 дней привыкания к *S* 3—5‰; *Г* — солоноводные балянусы после привыкания к *S*-5‰, возвращенные на 9 дней в морскую воду

стойкость к гипотонии (судя по величине сорбции красителя) нарастает также постепенно. К 18-му дню она достигает стабильной величины, приближающейся к количеству сорбции красителя «пресноводной» группы (K_{II}). Установлено, что процесс адаптации протекает по фазам тогда, когда имеет место резкая смена факторов среды, действующих непрерывно, что приводит организм к общему истощению [3, 5].

В наших опытах, в случае непрерывного действия пресной воды, также обнаруживается фазность проявления стойкости, которая отсутствует при периодическом опреснении и медленной выработке приспособительной реакции; в этом случае стойкость оказывается более прочной и обеспечивает организму нормальное существование в новых условиях среды.

Изменения свойств протоплазмы в процессе адаптации сопровождаются также перестройкой функциональных и общих физиологических свойств организма. После 25 дней привыкания солоноводных балянусов к низкой солености их солевой диапазон расширился в сторону гипотонических концентраций морской воды, а порог наркоза с $M:3$ повысился до $M:5$ (см. таблицу). Таким образом, в результате адаптации значительно повышается резистентность балянусов к опреснению; на глазах экспериментатора происходит приобретение новых свойств организма, соответственно изменившимся условиям существования. Эти изменения, установившиеся в процессе адаптации, являются относительно прочными и сохраняются при перенесении балянусов в нормальные морские условия. Чтобы это доказать, нами были взяты солоноводные балянусы, ранее привыкавшие к опреснению в течение 25 дней, а затем возвращенные в прежние условия морской воды. После 9 дней пребывания в этих последних условиях у этой группы балянусов проверялась резистентность (по сорбции красителя к гипотоническому раствору) и сравнивалась с таковой чисто морских форм.

На рис. 2 приводится материал, показывающий (столбец *Г*), что у пресноводных форм, приучавшихся к опреснению, даже в течение 9 дней пребывания их в нормальных морских условиях, в которых они жили до опыта, сохраняется вновь приобретенная в процессе адаптации резистентность к гипотоническому раствору. Следовательно, вновь приобретаемая приспособительная реакция является стойкой и затрагивает не только функциональные свойства организма и его ткани, но и свойства протоплазмы, обеспечивающие оптимальную жизнедеятельность организму в новых для него условиях среды. Таким образом, изменения среды приводят к выработке новой приспособительной реакции организма.

В заключение считаю своим долгом принести благодарность сотрудникам Мурманской биологической станции за обеспечение возможности проведения настоящей работы на базе станции.

Литература

1. Беляев Г. М., Осморегуляторные способности усоногих ракообразных, ДАН СССР, LXVII, № 5, 1949.— 2. Гурьянова Е. Ф., Ушаков П. В., Закс И., Условия существования на литорали Кольского залива, Тр. Ленингр. об-ва естествоиспыт., LX, № 2, 1930.— 3. Кравков Н. П., О различных фазах действия ядов на изолированное сердце, Русск. врач, 41, 1911.— 4. Крепс Е. М., Исследование над газообменом у Balanus crenatus при разной концентрации солей в окружающей среде, Тр. Мурм. биол. станции, 3, 1929.— 5. Лобашев М. Е., Фазность в изменении реакции «живого вещества» в процессе приспособления организма, ДАН СССР, т. LXVIII, № 3, 1949.— 6. Лобашев М. Е. и Кореневич Л. А., Исследование субстанциональной адаптации методом витальной окраски, ДАН СССР, т. LVII, № 9, 1947.— 7. Насонов Д. Н. и Александров В. Я., Реакция живого вещества на внешние воздействия, 1940.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

НОВЫЕ ВИДЫ КЛЕЩЕЙ РОДА HAEMOLAELAPS (GAMASOIDEA, LAELAPTIDAE), ПАРАЗИТИРУЮЩИЕ НА ГРЫЗУНАХ

Н. Г. БРЕГЕТОВА

Зоологический институт Академии Наук СССР

Систематика кровососущих клещей рода Haemolaelaps Berl., 1910, имеющих существенное эпизоотологическое значение (Нельзина и Барков [6], Нельзина и Романова [7]), крайне запутана. Описано свыше 50 видов этого рода. Для точной диагностики этой группы необходим критический пересмотр описанных ранее видов.

В разрешении спорных вопросов систематики рода Haemolaelaps изучение хетотаксии тела, и в первую очередь спинного щита, оказалось столь же перспективным, как и исследование хетотаксии клещей рода Laelaps и некоторых других гамазовых клещей, произведенное А. А. Захваткиным [2] и его учениками (Ланге [4], Земская [3], Нельзина [5]).

К настоящему времени в фауне СССР известны два широко распространенных вида Haemolaelaps — H. glasgowi (Ewing, 1925) и H. megaventralis (Strandt., 1947).

Первоописание и изображение H. glasgowi были настолько неудовлетворительны, что в литературе появилось значительное количество синонимов, перечень которых приводит Страндтман (Strandtman [10]), исследовав тип этого вида и заново описав и изобразив его.

После просмотра большого материала в коллекции Зоологического института Академии Наук СССР по клещам рода Haemolaelaps и сравнения клещей с имеющимися в литературе описаниями, нам удалось установить, что еще два вида являются синонимами H. glasgowi, это H. mohrae Oudms., 1928 и H. microti Oudms., 1926.

Первый вид — H. mohrae был описан Удемансом (Oudemans [9]) из гнезда обыкновенной полевки Microtus arvalis Pall. в северной Германии и затем нигде в литературе больше не упоминался до 1949 г., когда он в большом количестве был найден в Ленинградской области также в гнездах обыкновенной полевки и на самом грызуне (Брегетова и Высоцкая [1]). В то время (до ознакомления с работой Страндтмана [10]) не представлялась возможность установить тождество этого вида с H. glasgowi. Под этим же названием (H. mohrae) этот вид фигурирует в статьях Нельзиной и Баркова [6], Нельзиной и Романовой [7].

Второй вид — H. microti был описан по нимфам, собранным с водяной крысы (Arvicola terrestris L.) в Голландии (Удеманс [8]), причем немногие признаки, указанные в кратком описании (рисунков клещей Удеманс не приводит ни для одного, ни для другого вида), соответствуют признакам дейтонимф H. glasgowi. Удеманс описывает дейтонимфу, ошибочно называя ее «нимфа III». Как известно, в развитии гамазовых клещей бывают только две нимфальные фазы: прото- и дейтонимфа.

Помимо H. glasgowi и H. megaventralis, имеющих обширный ареал, на юге СССР обнаружено шесть новых видов, распознавание которых имеет большое значение при выяснении их возможного эпидемиологического и эпизоотологического значения.

Для приводимого ниже описания новых видов, помимо личных сборов, использованы материалы, переданные мне Е. П. Бондарем, И. М. Гроховской, Г. С. Давыдовым, В. Б. Дубининым, А. И. Ивановым, Е. Н. Нельзиной, И. Н. Разумовой, А. С. Строгановой, А. Г. Тер-Погосяном, которым я приношу глубокую благодарность. Типы видов хранятся в коллекции Зоологического института Академии Наук СССР.

1. Haemolaelaps androgynus Bregetova, sp. nov.

Самка (рис. 1). Спинной щит с обычным набором щетинок (39 пар). Длина щита 0,77, ширина 0,51 мм. Ширина стернального щита (на уровне St_2) превышает его длину в два раза. Стернальные щетинки (St_1 — St_3) длинные, равные длине щита или немного длиннее его. Задний край щита заметно выемчатый. Генитовентральный щит с почти параллельными боковыми краями. Ингвинальные щитки длинные, почти линейные. Анальный щит узкий, удлиненный.

Самец (рис. 3, 4). Хетотаксия спинного щита как у самки. Длина щита 0,53, ширина 0,33 мм. Анальный щит отделен и удален на значительное расстояние от стерно-вентрального щита, который несет семь пар щетинок и имеет закругленный задний край. Ингвинальные щитки небольшие, овальные. Хелицеры (рис. 5) со сперматодактилем в виде прямого или лишь слегка изогнутого желобка, несколько возвышающегося над подвижным пальцем. Неподвижный палец значительно короче подвижного.

Материал. Из Армении многочисленные сборы с персидской песчанки (Meriones persicus Blan.), единичные сборы с домовой мыши (Mus musculus L.), из Астраханской области с малого суслика (Citellus pygmaeus Pall.).

2. Haemolaelaps longipes Bregetova, sp. nov.

Самка (рис. 2). На спинном щите, помимо обычных 39 пар щетинок, имеется добавочная пара промежуточных щетинок I, расположенных на уровне S_4 и D_5 и пять щетинок в средней части щита ниже оснований D_6. Длина щита 0,87, ширина 0,64 мм. Ширина стернального щита в 1,6 раза превышает его длину. Стернальные щетинки длинные, St_1 почти равны длине щита, St_2 — St_3 несколько длиннее. Генитовентральный щит с расширениями ниже Gv_1. Длина анального щита несколько превышает его ширину. Ингвинальные щитки овальные.

Самец (рис. 6,7). Хетотаксия спинного щита как у самки. Длина щита 0,65, ширина 0,40 мм. Анальный щит отделен от стерно-вентрального, который несет восемь пар длинных игольчатых щетинок. Под IV коксами щит расширен, а затем резко сужается до Vl_4; задний край щита прямо срезан. Ингвинальные щитки небольшие, овальные. IV ноги очень длинные. Лапка с предлапкой по длине равна трем предыдущим членикам ноги (голень + колено + бедро). Сперматодактиль (рис. 8) в виде желобка, у вершины слегка изогнут. Неподвижный палец узкий, довольно длинный.

Материал. Из Армении единичные экземпляры с малоазиатской песчанки (Meriones tristrami Thomas), из Туркмении и Таджикистана с краснохвостой песчанки (M. erythrourus Gray) и с большой песчанки (Rhombomys opimus Licht.), из Астраханской области с гребенщиковой песчанки (M. tamariscinus Pall.) и один самец из гнезда малого суслика.

3. Haemolaelaps angustiscutis Bregetova, sp. nov.

Самка (рис. 9, 10). На спинном щите, помимо 39 пар щетинок, имеется добавочная пара промежуточных щетинок I, расположенных на уровне S_4 и D_5, и три щетинки в средней части щита, ниже оснований D_6. Длина щита 0,75, ширина 0,54 мм. Ширина стернального щита равна его длине. Стернальные щетинки относительно короткие; лишь немного превышают половину длины щита. Задняя часть генито-вентрального щита равномерно закруглена. Ингвинальные щитки вытянуто-овальные. Ноги (особенно IV) длинные и тонкие.

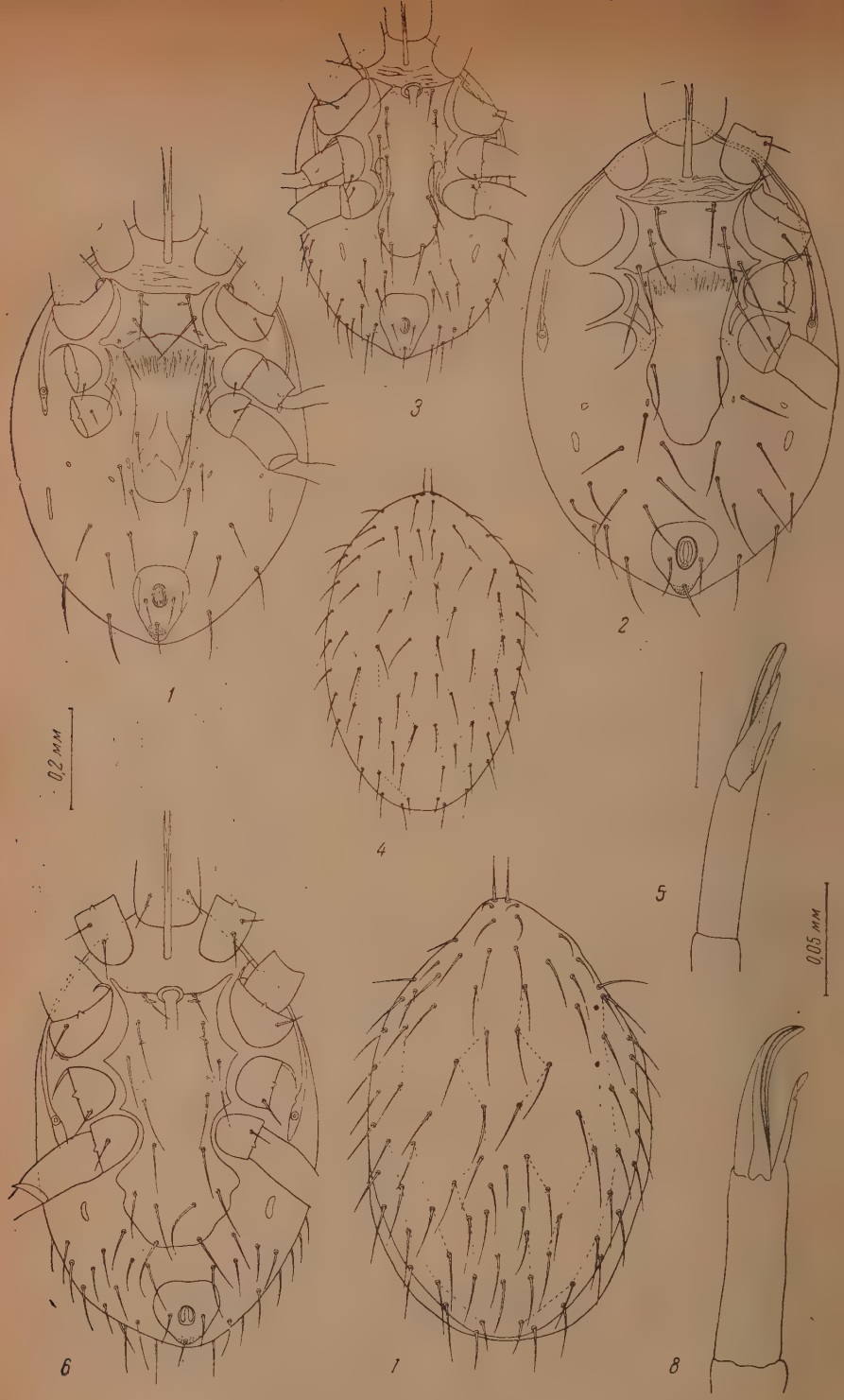


Рис. 1—8.

Haemolaelaps androgynus sp. n.: *1*— брюшная сторона самки; *3*—брюшная сторона самца; *4*—спинная сторона самца; *5*—хелицера самца. Haemolaelaps longipes sp. n.: *2*— брюшная сторона самки; *6*— брюшная сторона самца; *7* — спинная сторона самца; *8* — хелицера самца. На рис. 4 и 7 пунктиром соединены основания спинных щетинок (D_1 — D_5), промежуточных (I_1 — I_3) и предкраевых (S_1 — S_3)

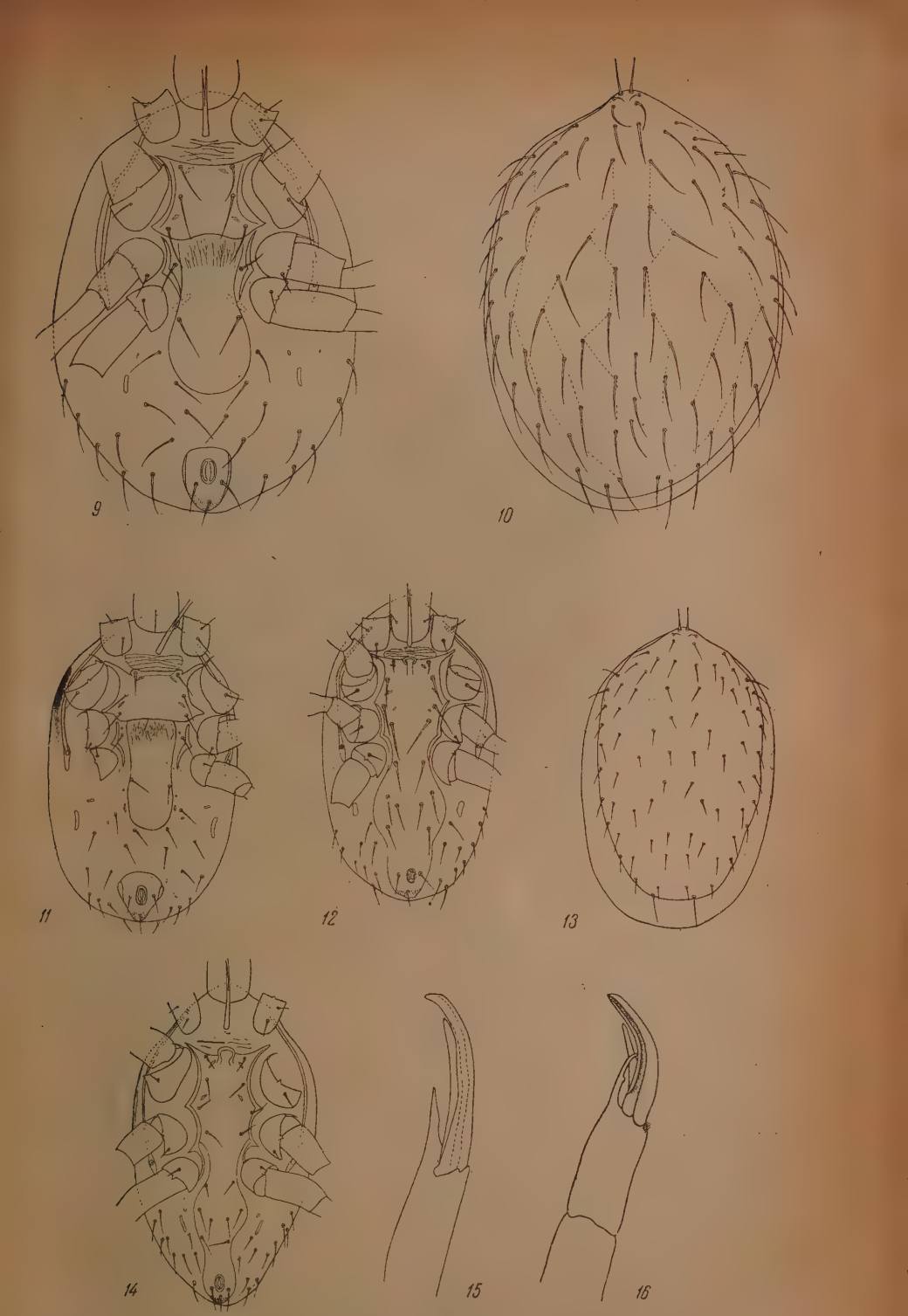


Рис. 9—16.

Haemolaelaps angustiscutis sp. n.: *9* — брюшная сторона самки; *10* — спинная сторона самки; *14* — брюшная сторона самца; *15* — хелицера самца. Haemolaelaps semidesertus sp. n.: *11* — брюшная сторона самки; *12* — брюшная сторона самца; *13* — спинная сторона самки; *16* — хелицера самца

Самец (рис. 14). Хетотаксия спинного щита как у самки, но количество добавочных щетинок в середине задней части щита (ниже уровня оснований D_5) больше, чем у самки (пять-шесть щетинок). Длина щита 0,54, ширина 0,34 мм. Имеется один общий узкий брюшной щит, с перетяжкой перед анальной частью, который несет девять парных и одну непарную щетинку. Ингвинальные щитки узкие, длинные. IV ноги очень длинные и тонкие, особенно лапка с предлапкой.

Сперматодактиль (рис. 15) равномерно изогнут, слегка возвышается над подвижным пальцем. Неподвижный палец короткий.

Материал. Из Туркмении с большой песчанки и из ее гнезд, из Таджикистана с краснохвостой песчанки и из ее гнезд.

4. Haemolaelaps semidesertus Bregetova, sp. nov.

Самка (рис. 11, 13). Спинной щит с обычным набором коротких игольчатых щетинок (39 пар). Длина щита 0,55, ширина 0,34 мм. Ширина стернального щита превышает его длину в 1,55 раза. Задний край щита очень слабо выемчатый или почти прямой. Передний край щита не отграничен от хорошо развитой, значительно хитинизированной престернальной области. Стернальные щетинки лишь немного превышают половину длины стернального щита. Генито-вентральный щит лишь едва заметно расширен ниже Gv_1.

Самец (рис. 12). Хетотаксия спинного щита как у самки. Длина щита 0,55, ширина 0,32 мм. Имеется один общий брюшной щит, вооруженный девятью парными и одной непарной щетинкой. Наибольшая ширина щита ниже IV кокс (на уровне Vl_6 — Vl_7) не превышает его ширину между II и III коксами. Ингвинальные щитки неправильно овальные. Ноги относительно короткие и толстые, особенно II.

Сперматодактиль (рис. 16) сильно изогнут.

Материал. Из Таджикистана многочисленные сборы с малого тушканчика (Allactaga elater Licht.) и из его гнезд, из Астраханской и Сталинградской областей с большого тушканчика (A. jaculus Pall.).

5. Haemolaelaps razumovae Bregetova, sp. nov.

Самка (рис. 17). На спинном щите, помимо 39 пар щетинок, имеются одна-две добавочные щетинки между D_6 и D_8. Длина щита 0, 56, ширина 0,37 мм. Стернальный щит с сильно вогнутым задним краем. Ширина щита превышает его длину в 1,6—1,7 раза. Длина стернальных щетинок несколько превышает половину длины щита. Генито-вентральный щит сильно расширен ниже IV кокс, с закругленным задним краем. Ингвинальные щитки вытянуто-овальные, крупные. Анальный щиток треугольной формы с хорошо выраженными оттянутыми передними углами. Эндоподальные щитки широкие, сильно хитинизированные.

Самец (рис. 18, 19). Хетотаксия спинного щита как у самки. Добавочных щетинок две-три. Длина щита 0,45, ширина 0,26 мм. Единый брюшной щит сильно расширен ниже IV кокс с одиннадцатью парными и одной непарной щетинкой. Ингвинальные щитки отсутствуют. Сперматодактиль на вершине изогнут (рис. 22).

Материал. Из Грузии (окрестности с. Коби) с прометеевой полевки (Prometheomys schaposchnikovi Sat.) и из ее гнезд.

6. Haemolaelaps ellobii Bregetova, sp. nov.

По внешнему виду очень сходен с H. glasgowi, но хорошо отличается от него наличием у дейтонимф, самок и самцов двух пар внутренних височных щетинок (T_1 и T_2), тогда как у H. glasgowi T_2 всегда

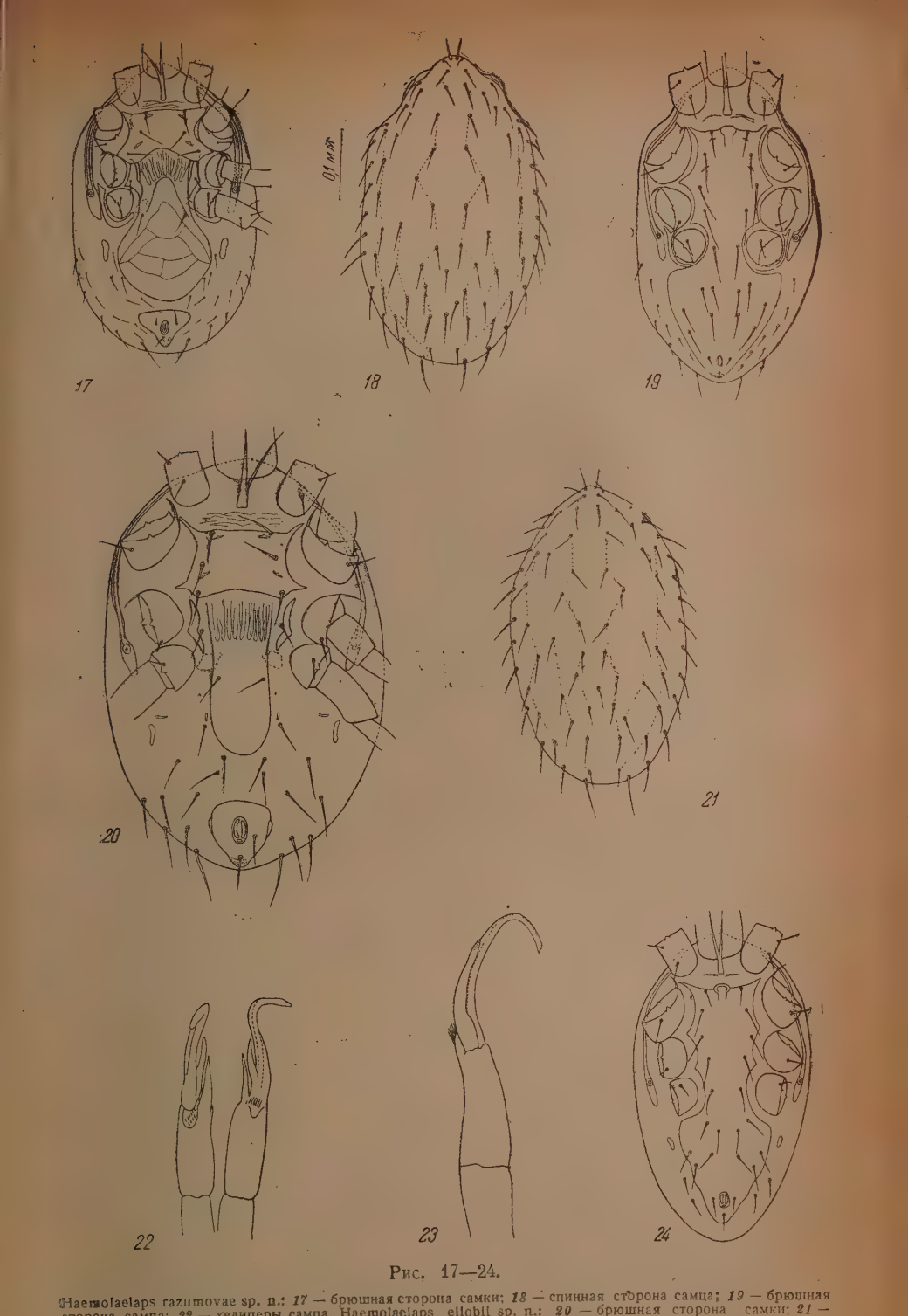


Рис. 17—24.

Haemolaelaps razumovae sp. n.: *17* — брюшная сторона самки; *18* — спинная сторона самца; *19* — брюшная сторона самца; *22* — хелицеры самца. Haemolaelaps ellobii sp. n.: *20* — брюшная сторона самки; *21* — спинная сторона самца; *23* — хелицера самца; *24* — брюшная сторона самца

отсутствуют, и наличием добавочных щетинок в задней части спинного щита.

Самка (рис. 20). Помимо 39 пар щетинок часто имеется одна или две добавочные щетинки между D_6 и D_8. В редких случаях эти щетинки отсутствуют. Длина спинного щита 0,68, ширина 0,46 мм. Ширина стернального щита превышает его длину в 1,6 раза. Длина щита почти в два раза больше длины стернальных щетинок. Задний край щита слабо выемчатый. Ингвинальные щитки несколько уже, чем у H. glasgowi.

Самец (рис. 21, 24). На спинном щите имеется одна, две или три добавочные щетинки, расположенные обычно между D_6 и D_8, изредка также между D_7. В очень редких случаях добавочные щетинки отсутствуют. Длина щита 0,58, ширина 0,34 мм. Брюшной щит единый, значительно расширенный ниже IV кокс с одиннадцатью парными и одной непарной щетинкой. Ингвинальные щитки овальные. Сперматодактиль сильно крючковидно изогнут на вершине (рис. 23).

Материал. Многочисленные сборы из Западно-Казахстанской, Чкаловской областей, из Таджикистана с обыкновенной слепушонки (Ellobius talpinus Pall.). Единичные сборы из Туркмении с обыкновенной и афганской слепушонки (E. fuscocapillus Blyth).

Определительная таблица видов рода Haemolaelaps. Самки

1(2). На спинном щите 38 пар щетинок. Отсутствует II пара внутренних височных щетинок (T_2). Анальный щиток широкий, треугольный, ингвинальные щитки широко-округло-овальные. Прозрачный придаток неподвижного пальца (pilus dentilis) у основания сильно расширен, как бы вздут, с узкой изогнутой вершиной. . . **1. H. glasgowi (Ewing).**

Паразитирует на многих видах грызунов, в массе размножаясь в их гнездах. В СССР обнаружен от западных до восточных границ и от широты Ленинграда до южной государственной границы.

2(1). На спинном щите 39 пар щетинок (иногда, кроме того, имеются непарные добавочные щетинки на задней части щита). Вторая пара внутренних височных щетинок (T_2) всегда имеется.

3(4). Генито-вентральный щит без резкого расширения задней части, довольно равномерной ширины, очень длинный, почти вплотную приближен к анальному. Ингвинальные щитки узкие, длинные, линейные. Pilus dentilis очень узкий, с заостренным концом, почти прямой. На спинном щите, помимо 39 пар щетинок, имеется непостоянное количество (две-четыре) добавочных щетинок, расположенных в середине задней части щита (между D_6, D_7, I_3, D_8). . . . . **2. H. megaventralis (Strandt.).**

Паразитирует преимущественно на птицах; известен также как паразит многих видов грызунов. Отмечен в Ленинградской и Западно-Казахстанской областях, Ставропольском крае, Таджикистане.

4(3). Генитовентральный щит находится на некотором расстоянии от анального щитка, если же приближен к нему, то задняя часть щита сильно расширена ниже IV кокс.

5(8). Спинной щит с обычным набором щетинок (39 пар).

6(7). Стернальный щит с выемчатым задним краем, относительно короткий и широкий: ширина его больше длины в два раза. Стернальные щетинки длинные (равны длине щита или несколько превышают ее). Престернальная область слабо хитинизирована. **3. H. androgynus, sp. n.**

Найден в большом количестве на персидской песчанке и единично на домовой мыши в Армении, на малом суслике в Астраханской области.

7(6). Стернальный щит с почти прямым задним краем. Ширина щита превышает его длину примерно в полтора раза. Стернальные ще-

тинки короткие (равны половине длины щита). Передний край стернального щита переходит без резкой границы в хорошо хитинизированную престернальную область. . . . . **4. H. semidesertus, sp. n.**

На малом тушканчике и в его гнездах в Таджикистане, на большом тушканчике в Астраханской и Сталинградской областях.

8(5). На спинном щите помимо обычных 39 пар щетинок имеются добавочные (одна-пять) щетинки в середине задней части щитка.

9(10). Мелкие клещи (длина спинного щита около 0,5 мм). Генито-вентральный щит сильно расширен позади IV кокс. Анальный щиток треугольной формы. Щетинки тела короткие. Между D_6 и D_8 имеются одна-две добавочные щетинки. . . . . **5. H. razumovae, sp. n.**

На прометеевой полевке и в ее гнездах. Грузия.

10(9). Крупнее (длина спинного щита 0,68—0,87 мм). Генито-вентральный щит не расширен или лишь слегка расширен ниже IV кокс.

11(14). Промежуточных щетинок (I) четыре пары. Щетинки спинного щита длинные (вершины их заходят за основания следующих щетинок). На задней части щита имеются три-пять добавочных щетинок. Генито-вентральный щит ниже IV кокс слегка расширен. IV ноги очень длинные.

12(13). Длина стернального щита равна его ширине. Длина стернальных щетинок лишь немногим больше половины длины щита. Ниже IV кокс генито-вентральный щит равномерно закруглен. . . . . **6. H. angustiscutis, sp. n.**

На большой песчанке и в ее гнездах в Туркмении; на краснохвостой песчанке и в ее гнездах в Таджикистане.

13(12). Длина стернального щита меньше его ширины в 1,6 раза. Стернальные щетинки длинные (равны длине щита или несколько превышают ее). Генито-вентральный щит с неправильными очертаниями, слегка расширен ниже IV кокс. . . . . **7. H. longipes, sp. n.**

На гребенщиковой песчанке и в гнезде малого суслика в Астраханской области, на краснохвостой и большой песчанке в Туркмении и Таджикистане, на малоазиатской песчанке в Армении.

14(11). Промежуточных щетинок (I) три пары. На задней части спинного щита имеются одна-две добавочные щетинки (иногда они отсутствуют). Щетинки спинного щита относительно короткие (вершины их не доходят до основания следующих щетинок). Генито-вентральный щит с почти параллельными боковыми краями, без заметного расширения ниже IV кокс. . . . . **8. H. ellobii, sp. n.**

Найден в большом количестве на обыкновенной слепушонке в Западно-Казахстанской и Чкаловской областях, в Таджикистане. Единичные находки на обыкновенной и афганской слепушонке в Туркмении.

Самцы

1(4). Имеется два брюшных щита: анальный отделен от стерно-вентрального.

2(3). На спинном щите 39 пар щетинок. Стерно-вентральный щит с семью парами щетинок. . . . . **H. androgynus, sp. n.**

3(2). На спинном щите 40 пар щетинок (добавочная пара промежуточных щетинок I) и пять-шесть добавочных щетинок между D_5 и D_8. Стерно-вентральный щит с восемью парами щетинок. **H. longipes, sp. n.**

4(1). Имеется один брюшной щит.

5(6). На спинном щите отсутствует вторая пара внутренних височных щетинок (T_2). Самцы гетероморфны. I форма — более мелкие (0,5—0,6 мм); спинной щит целиком покрывает тело сверху; задние краевые щетинки (M_9 — M_{10}) лишь слегка длиннее прочих; брюшной щит сильно расширен ниже IV кокс, обычно включает в свои пределы ингвинальные щитки, вооружен одиннадцатью парными и одной непар-

ной щетинкой. II форма — более крупные (0,64—0,7 мм); спинной щит у́же и не покрывает все тело, так что ET_1 и ET_2 часто оказываются за пределами щита; многие краевые и некоторые предкраевые щетинки в два-три раза длиннее прочих; особой длины достигают M_8 — M_{11}; брюшной щит узкий, очертания его неровные; щит вооружен девятью парными и одной непарной щетинкой; ингвинальные щитки обособлены..... . . . . **H. glasgowi (Ewing.).**

6(5). Вторая пара внутренних височных щетинок имеется.

7(8). На спинном щите 39 пар щетинок. На брюшном щите девять парных и одна непарная щетинка. Ниже IV кокс щит несколько расширен. Ингвинальные щитки неправильно овальной формы. . . . . **H. semidesertus, sp. n.**

8(7). На спинном щите помимо 39 парных щетинок имеются непарные добавочные на задней части щита.

9(10). Брюшной щит узкий с девятью парными и одной непарной щетинкой, незначительно расширен ниже IV кокс, с перетяжкой перед анальной частью. Ингвинальные щитки узкие. На задней части спинного щита правильность расположения щетинок нарушена и добавочные щетинки (5—6) трудно отличить от парных. Сперматодактиль лишь слабо изогнут. . . . . **H. angustiscutis, sp. n.**

10(9). Брюшной щит расширен ниже IV кокс, с одиннадцатью парными и одной непарной щетинкой, без перетяжки перед анальной частью.

11(12). Сперматодактиль в виде желобка, почти прямой. Брюшной щит сильно расширен ниже IV кокс. Ингвинальные щитки отсутствуют. На задней части спинного щита имеются три-четыре (редко две) добавочные щетинки. . . . . **H. megaventralis (Strandt.).**

12(11). Сперматодактиль на вершине изогнут в виде крюка.

13(14. Брюшной щит ниже IV кокс расширен так сильно, что его боковые края, огибая IV коксы снизу, приближаются к перитремальным щиткам. Ингвинальные щитки отсутствуют. На спинном щите (между D_6 и D_8) две-три добавочные щетинки. . **H. razumovae, sp. n.**

14(13). Брюшной щит не столь широк. Ингвинальные щитки имеются. На спинном щите (между D_6 иD_8) одна-три добавочные щетинки (редко они отсутствуют). . . . . **H. ellobii, sp. n.**

Литература

1. Брегетова Н. Г. и Высоцкая С. О., Гамазовые клещи (Gamasina, Parasitiformes) — паразиты обыкновенной полевки (Microtus arvalis Pall.) и обитатели ее гнезд в окрестностях Ленинграда, Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, XI, 1949.—2. Захваткин А. А. Систематика рода Laelaps (Acarina, Parasitiformes) и вопросы его эпидемиологического значения, Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, X, 1948.— 3. Земская А. А., Биология и развитие куриного клеща Dermanyssus gallinae в связи с его эпидемиологическим значением, Зоол. журн., т. XXX, вып. 1, 1951.— 4. Ланге А. Б., О некоторых Laelaps s. str. (Acarina, Parasitiformes), паразитирующих на мышах подсемейства Murinae, Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, X, 1948.— 5. Нельзина Е. Н., Крысиный клещ, 1951.— 6. Нельзина Е. Н. и Барков И. П., Носительство туляремийного микроба (B. tularense), некоторыми видами гамазовых клещей в естественных условиях, ДАН СССР, н. сер., т. LXXVIII, № 4, 1951.— 7. Нельзина Е. Н. и Романова В. П. Способ передачи туляремийного микроба (B. tularense) гамазовыми клещами, ДАН СССР, н. сер., т. LXXVIII, № 1, 1951.— 8. Oudemans A. C., Acarologische Aanteekeningen, LXXXI, Ent. Ber., deel 7, No. 101, 1926.— 9. Oudemans A. C., Acarologische Aanteekeningen, XCIV, Ent. Ber., deel. 7, No. 164, 1928.— 10. Strandtmann R. W., The blood-sucking mites of the genus Haemolaelaps (Acarina: Laelaptidae) in the United States, J. Parasit., vol. 35, No. 4, 1949.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

О ЗООГЕОГРАФИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

(Майский хрущ в Восточной Сибири)

Д. Н. ФЛОРОВ

Лаборатория энтомологии Восточно-Сибирского филиала Академии Наук СССР

До настоящего времени нет работ, в которых был бы поставлен или разрешался вопрос о зоогеографическом значении вечной мерзлоты — явления, распространенного на громадной территории Советского Союза в 9,5 млн. км². Однако нельзя предположить, что вечная мерзлота не имеет значения для географического распространения или размещения животных в северных районах нашей страны и прежде всего в Восточной Сибири, где вечная мерзлота имеет значительную мощность и занимает большие пространства.

В течение ряда лет мы занимались изучением материалов, характеризующих естественно-исторические условия залегания вечной мерзлоты в Восточной Сибири. Большое внимание уделялось нами деградированию или нарастанию вечной мерзлоты, появлению таликов и прочим вопросам, имеющим и зоогеографическое значение. К настоящему времени зоогеографическое значение вечной мерзлоты изучено нами на материалах о распространении майского хруща Melolontha hippocastani Fabr.— одного из наиболее серьезных вредителей леса в Восточной Сибири. Никакие материалы о хруще в Восточной Сибири до настоящего времени опубликованы не были.

Личинки майского хруща в течение пяти лет живут в почве. Существование хруща неразрывно связано с почвой и всем комплексом имеющихся в ней условий. Изменение их имеет решающее значение для развития этого насекомого. Кроме материалов о биологии и экологии хруща, нами обработаны материалы, полученные при раскопках более чем 22 000 почвенных ям.

Полученные материалы создают довольно ясное представление о значении вечной мерзлоты для распространения животных в северных районах Азии и, в частности, Восточной Сибири.

Восточная Сибирь в отношении распространения на ее территории майского хруща делится на две части, границей между которыми является оз. Байкал: до оз. Байкал майский хрущ распространен, за Байкалом — его нет [1].

[1] Такое подразделение, по имеющимся материалам, строго говоря, не совсем точно. В коллекциях Зоологического института Академии Наук СССР есть четыре жука, пойманных, судя по надписям на этикетках, в следующих местах: «Darasun, Basnina, 1869», «Werchne-Udinsk, 1871», «Kjachta, 1894 г., Попов», «Kjachta, год не указан». В коллекциях С. Н. Родионова два жука значатся пойманными около Посольска на восточном берегу оз. Байкал, один в районе Петровского завода, два доставлены из окрестностей станции Выдрино Восточно-Сибирской железной дороги (восточный берег Байкала). В коллекциях Иркутского областного музея хранится серия жуков из различных мест на восточном берегу оз. Байкал.

Все жуки за Байкалом найдены в прошлом столетии, причем особенное удивление вызывает жук, доставленный Басниной из Дарасуна. Насекомые, собранные этой любительницей природы, обработаны Сольским и Баллионом, и списки их опуб-

Распространение майского хруща на севере Восточной Сибири далее гор. Киренска (57°47′ северной широты) не изучено, и пока оттуда (окрестности Киренска) доставлен только один экземпляр хруща. Южнее, в районе Усть-Кута и особенно в Илимске майские хрущи встречаются, причем в Илимском районе они с давних пор считаются вредителями сельского хозяйства и березовых насаждений.

Вертикальное размещение майского хруща по мере поднятия местности над уровнем моря изучено в горах Байкала и Китойских и Тункинских Альпах. По многочисленным наблюдениям, этот вредитель в Восточной Сибири, как правило, не поднимается выше 1200 м над уровнем моря. Единичные экземпляры пойманы на высоте 1300—1400 м. Как исключение жуки найдены на высоте более 1500 м. Ни одной личинки не найдено в почве в местности выше 1200 м над уровнем моря (Тункинские Альпы).

Таким образом, северная граница распространения майского хруща в Восточной Сибири проходит значительно южнее, чем граница распространения здесь сосны (граница распространения сосны пересекает Лену у Жиганска), то же наблюдается и в горных районах, где сосна достигает высоты более 1400 м над уровнем моря.

Имеющиеся материалы позволяют дать общую картину тех экологических условий, которые оказывают влияние на залегание хруща в почвах Восточной Сибири. Они таковы: 1. Личинки хруща отсутствуют в лесных почвах всех древостоев, кроме сосновых. 2. В Восточной Сибири этот вредитель не заселяет почву под пологом леса, независимо от его состава, отсутствует хрущ и в молодняках старше 10 лет. 3. Хруща нет на пашнях, пустырях, лишенных кормовых материалов, заливных и незаливных лугах, выгонах, не имеющих древесной растительности, степных участках и в поймах рек. 4. Майский хрущ заселяет почвы лесосек после сплошной рубки и лесосек с кулисами, при ширине последних в 35—40 м, а также почвы сосновых редин с кустами березы. 5. Несомненно важное значение имеет береза, наличие кустов которой на землях, вышедших из-под соснового леса, создает наиболее благоприятные условия для заселения почвы майским хрущом; аналогичное влияние оказывает береза и на пожарищах.

Относительно времени появления вредителя наблюдается следующее: а) почвы лесосек, как правило, не заселяются хрущом в первые 3—4 года после рубки; личинки найдены здесь на 5—8-й год; б) обработка почвы под огород и сельхозкультуры отрицательно влияет на заселение ее хрущом; в) деревья сада создают оптимальные условия для развития хруща, аналогичные сосновым рединам с кустами березы.

Таким образом, в отношении экологических условий, необходимых для поселения майского хруща в почвах Восточной Сибири, можно сделать такой общий вывод: хрущ не селится под пологом леса, встречается на открытых, сухих, теплых, хорошо прогреваемых местах, с обязательным легким затенением. Личинки хрущей могут питаться не только корнями сосны, но и корнями других деревьев, а также овощами и клубнями картофеля.

Плотность залегания личинок в почвах Восточной Сибири вообще меньше, чем в европейской части СССР (Бузулукский бор, Ленинградская область, Татарская АССР и другие места) и Западной Сибири

ликованы, но в них нет указания о майском хруще, найденном на Дарасуне. Следует считать, что географическая дата «Дарасун» Басниной — ошибка. То же самое, повидимому, имеет место и в отношении материалов из окрестностей гор. Улан-Удэ, Петровского завода и Кяхты, мест более или менее изученных в отношении энтомофауны (Г. Якобсоном, Гасснером и др.). Появление же жуков хруща на восточном берегу оз. Байкал может быть объяснено лишь заносом их сюда ветром или водой с западного берега этого озера. Здесь при определенных условиях хрущ может и размножаться: в ямах, выкопанных в Кабанском районе в 1949 г., найдены личинки майского хруща.

(Барнаульская, Дроздовская дачи Алтайского края). Максимальное количество хруща, которое было найдено в Восточной Сибири на 1 м² площади (из 10 059 ям), равно 14 [2].

Личинки хруща встречаются не во всех типах почв, а только в почвах сильно подзолистых, подзолах глинистых и суглинистых, супесях и песчано-суглинистых или слабо подзолистых, глинистых и суглинистых, песчано-суглинистых.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что майский хрущ заселяет типично лесные почвы, нейтральные или слабокислые, характерные для мест произрастания хвойных пород деревьев и в первую очередь сосны.

В географическом размещении хруща в Восточной Сибири (см. карту) наблюдается интересная картина: имеет место уменьшение глубины залегания хруща во время зимовки по направлению с запада на юго-восток, при нахождении личинок в одних и тех же слоях почвы в течение июля-августа — наиболее теплых месяцев в году. То же наблюдается в районах по направлению с юга (Иркутск) на север (Усть-Кутский район).

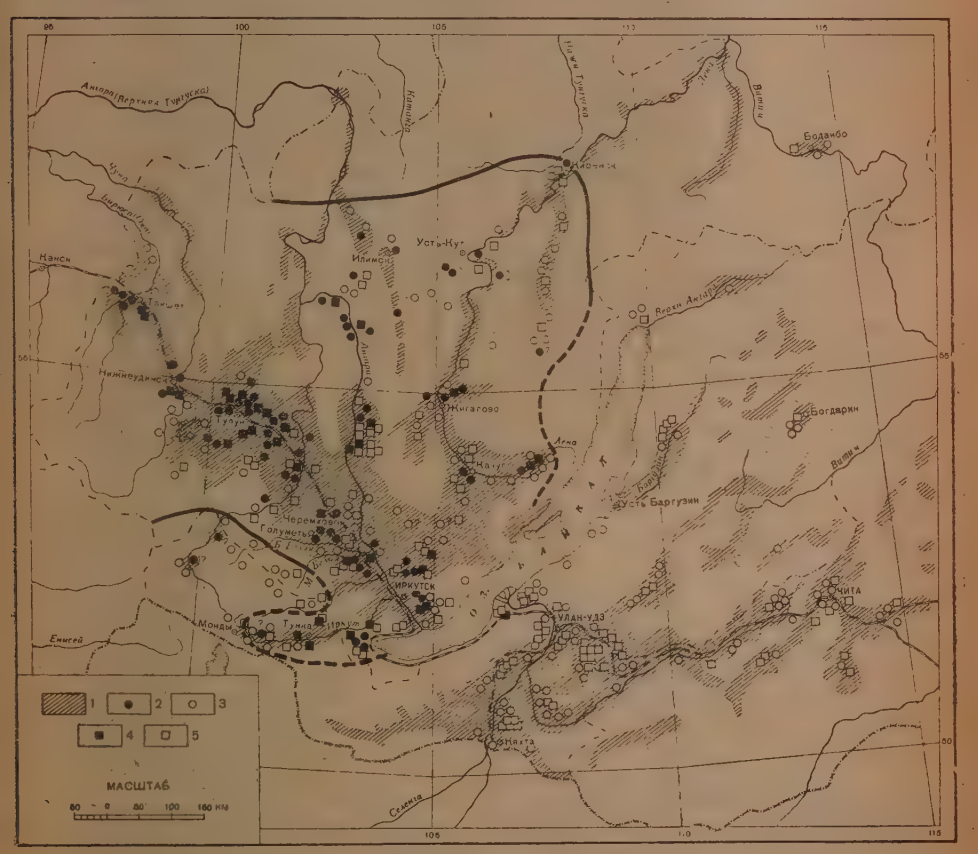


Схема распространения майского хруща в Иркутской и Читинской обл. и Бурят-Монгольской АССР

1 — освоенные площади, *2* — пункты, где найдены жуки хруща, *3* — пункты, где до сих пор не найдены жуки хруща, *4* — пункты, где найдены личинки хруща, *5* — пункты, где до сих пор не найдены личинки хруща

---

[2] По сообщениям Н. М. Красного (Иркутское областное управление лесного хозяйства), им в 1950 г. в окрестностях сел. Моты, Тунгусы, Вознесенка Иркутской области в некоторых ямах найдено по 17 и даже 23 личинки хруща.

Для объяснения этой картины нужно учесть: значение не только широты местности, но и толщины снегового покрова (наименьшая толщина снегового покрова, при которой нами в почвах Восточной Сибири найдены личинки, равна 20,8 см); среднюю глубину, на которой происходит залегание хруща в почве по направлению с запада (Тайшет) на юго-восток (Иркутск) и которая уменьшается при уменьшении толщины снегового покрова; по направлению с юга (Иркутск) на север (Киренск), наоборот, глубина залегания уменьшается с увеличением толщины снегового покрова. В Забайкалье, где толщина снегового покрова очень невелика (5—16 см), майского хруща нет совершенно.

Эти особенности распространения хруща в Восточной Сибири связаны более всего с температурой почвы. Температура слоя почвы, в которой происходит зимовка личинок в Прибайкалье, отрицательная, но выяснена еще недостаточно; по некоторым данным, она находится в пределах от —4 до —7,5°. Хрущ ни разу не был найден зимующим при температуре почвы ниже —8,2°. В Забайкалье (например, Читинский район), где снеговой покров по мощности ничтожно мал, почва промерзает на значительную глубину; в зимний период даже на расстоянии 1,6 м от поверхности она имеет отрицательную температуру в —10° и более. Такая низкая температура неблагоприятна для зимовки личинок и является одной из причин, препятствующих распространению хруща в Забайкалье.

Различная глубина зимовки личинок в Восточной Сибири по направлению с запада на юго-восток и с юга на север объясняется не только глубиной промерзания почвы, но также временем ее оттаивания весной и скоростью этого процесса. Личинки залегают только в таком слое почвы, который зимой имеет температуру не ниже известного минимума и оттаивает весной не позднее определенного срока (вторая половина мая). При прочих равных условиях для западных, юго-восточных и северных районов Восточной Сибири вследствие различных климатических условий такие слои почвы будут различными, а следовательно, глубина залегания личинок неодинакова.

Кроме толщины снегового покрова, глубины зимнего промерзания почвы и времени ее оттаивания весной, на распространение майского хруща в Восточной Сибири влияет вечная мерзлота почвы. Личинки майского хруща ни разу не были найдены в тех местах, где вечная мерзлота обнаружена ближе чем на 2,2—3,0 м от поверхности. В том случае, если сезонное промерзание почвы соприкасается с вечномерзлым грунтом, личинок нет, они отсутствуют и на тех участках, где присутствует «пересушенный» горизонт (т. е. слой почвы, отделяющий вечномерзлый от сезонного). Личинки могут зимовать в почве только при наличии в ней определенного количества влаги и поэтому отсутствуют в тех слоях, где этих условий нет (пересушенный слой).

В западных районах Восточной Сибири, где температура почвы вследствие большой толщины снегового покрова выше, чем в восточных районах, хрущи залегают глубже от поверхности. Здесь на них не оказывает влияния пересушенный горизонт, которого нет, а если и имеются слои, лишенные влаги, то они расположены на значительной глубине, исчисляемой многими метрами от поверхности.

В восточных районах Прибайкалья вследствие небольшой толщины снегового покрова сезонное промерзание идет глубже, причем при наличии вечной мерзлоты, которая здесь распространена неизмеримо шире, чем на западе, пересушенные слои приближены к поверхности почвы, что и вызывает уменьшение глубины проникновения личинок в почву. Они сосредотачиваются в тех из ее горизонтов, которые наиболее благоприятны для залегания в отношении как температуры, так и наличия необходимой влаги.

В свете указанных причин становится понятным уменьшение глубины

проникновения личинок для зимовки в почву в зависимости и от широты местности. Чем севернее, тем толщина снегового покрова больше, но этот благоприятный для хрущей фактор нарушается низкими температурами воздуха в течение года, ограниченным сроком теплого периода и другими климатическими явлениями севера.

Хрущ в Верхоленском, Усть-Кутском, Илимском и других районах залегает на такой глубине от поверхности почвы, которая наиболее благоприятна для зимовки как со стороны температуры воздуха, смягченной толстым снеговым покровом, так и со стороны температуры нижних горизонтов почвы (при наличии глубоко залегающей вечной мерзлоты), отделенных от места зимовки мощным деятельным слоем почвы.

Если в западных районах хрущи зимуют в слое почвы, находящемся в нижнем горизонте сезонного промерзания, а в южных (Иркутск) — ближе к ее середине, то на севере они зимуют в верхней половине.

В Забайкалье при более суровых климатических условиях (низкая температура в зимний период, ее резкие колебания и т. д.) толщина снегового покрова имеет ничтожную величину, гораздо меньшую, чем в Прибайкалье. Вследствие этого сезонное промерзание почвы здесь идет очень глубоко и в подавляющем большинстве, повидимому, соприкасается с верхней границей вечной мерзлоты (которая распространена почти на всей территории Забайкалья) или же с пересушенным горизонтом. Кроме того, в Забайкалье при достаточно жарком лете хорошо развиваются процессы химического выветривания, сопровождающиеся накапливанием солей. Здесь распространены выщелоченные и деградированные черноземы, каштановые и другие почвы, неблагоприятные для развития личинок майского жука. Эти условия делают существование хруща в Забайкалье невозможным.

Таким образом, на заселение территории майским хрущом решающее влияние оказывает температура почвы, мощность ее деятельного слоя и величина расстояния до верхней границы вечной мерзлоты.

В Восточной Сибири, даже при наиболее благоприятных экологических и других условиях, хрущ далеко не везде и не всегда занимает сплошь удобные для него участки, но встречается на них в виде отдельных «пятен».

Имеющиеся материалы позволяют связать закономерность размещения хруща в виде «пятен» со следующими факторами: тип тайги, вырубки, гари, деятельность человека.

Тип тайги

Майский хрущ — типичное лесное насекомое; распространение его зависит от распространения светлохвойной тайги и, в частности, сосны, так как корни последней являются основным материалом питания личинок. В светлохвойной тайге и особенно в сосновых борах создаются в зависимости от состава почвенного покрова, характера почвенного грунта, разреженности кроны, а следовательно, меньшего затенения и т. д., благоприятные условия для образования мощного деятельного слоя почвы при глубоком его оттаивании в короткий срок. Иное имеет место в темнохвойной тайге (например, кедровой и кедрово-пихтовой) с ее толстым покровом из мхов или опавшей хвои, свежими, сырыми почвами, густыми кронами, вызывающими сильное затенение и задерживающими много снега, и т. д.; здесь деятельный слой незначителен и оттаивает он не глубоко, что не только способствует сохранению вечной мерзлоты, но и вызывает уменьшение глубины залегания ее верхней границы.

В светлохвойной, сосновой тайге условия температуры почвенного грунта (включая и тип почвы) более благоприятны для развития майского хруща, чем в других растительных сообществах. Так как сосна, корни которой являются одним из основных материалов питания личи-

нок, имеет в Восточной Сибири не сплошное, а участковое размещение, то это уже определяет подобное же участковое размещение здесь и майского хруща.

Лесосеки

В Восточной Сибири под пологом леса майский хрущ почвы не заселяет, а встречается на лесосеках и других площадях с незначительным, но обязательным затенением почвы. Решающее значение имеет время образования этих площадей.

Исследования показывают, что личинки появляются на лесосеках обычно на пятый, а иногда восьмой год после вырубки деревьев. По литературным данным (П. А. Положенцев, В. Д. Огиевский, Б. В. Княжецкий и др.), в европейской части СССР хрущом заселяются уже 2—3-летние лесосеки, лесные культуры всех возрастов, редины и т. д., т. е. вредитель встречается здесь в более разнообразных биоценозах, чем это имеет место в Восточной Сибири. Эта разница во времени заселения площадей после вырубки леса объясняется главным образом температурой почвы.

Повышение температуры почвы после вырубки деревьев совершается не сразу, например в течение следующего же после вырубки года, а постепенно, причем глубина оттаивания почвы (увеличение деятельности слоя) зависит от целого ряда условий и прежде всего от почвенного покрова. Органический покров вследствие малой своей теплопроводности затрудняет проникновение тепла в глубь почвы, и лишь с уплотнением или минерализацией он становится более теплопроводным. Особенное значение имеет моховой покров, консервирующее влияние которого на температуру почвы вообще и в частности в условиях вечной мерзлоты очень велико.

Таким образом, для глубокого оттаивания почвы на вырубках нужны существенные изменения в физических и химических свойствах почвенного покрова, т. е. необходимо время. До тех пор, пока этих изменений не произойдет и мощность деятельного слоя не увеличится до определенных размеров, температура и влажность почвы не достигнут определенной величины, уровень верхней границы вечной мерзлоты не будет находиться ближе 2,2—3,0 м от поверхности, заселение хрущом лесосек не происходит. Эти условия создаются в Восточной Сибири в течение 5—8 лет.

В Западной Сибири и европейской части СССР, где вечной мерзлоты нет, благоприятные для заселения хруща почвенно-грунтовые условия создаются на вырубках на несколько лет раньше.

В тайге, как правило, естественное возобновление леса удовлетворительное, и обычно после вырубки деревьев на лесосеке сохраняется часть сосновых молодняков. Их корнями и питаются появившиеся здесь личинки. В том случае, если лесосека через 8—10 лет после рубки разрабатывается под пашню, хрущ сохраняется в почве, но яиц в нее не откладывает и в дальнейшем размножение вредителя прекращается. Это зависит от того, что на пашне нет кормовых материалов, необходимых для личинок.

Таким образом, майский хрущ заселяет только те лесные почвы, на которых деревья уничтожены и образовалась площадь с глубоким залеганием мерзлоты или с исчезающей вечной мерзлотой и образованием таликов.

Пожары

В Восточной Сибири происходят лесные пожары на больших площадях. Наиболее распространен низовой пожар — беглый (пал) или устойчивый, менее — верховой или повальный.

Вследствие гибели деревьев и образования сухостоя на гарях в жизни леса происходят глубокие изменения. Гари становятся местами, которые заселяются майским хрущом. Это обуславливается прежде всего изменениями в тепловом режиме почвы в сторону ее потепления.

Леса горят главным образом в первую половину лета, т. е. в период, предшествующий наибольшему прогреванию земной поверхности солнечными лучами. После пожара образуется зачерненная площадь — гарь, которая обычно в течение всего лета остается не покрытой травянистой растительностью. Все это создает условия для поглощения поверхностью гари солнечных лучей и, как следствие этого, наибольшего нагревания почвы под пологом поврежденных огнем деревьев.

На площадях, заселенных майским хрущом, лесной пожар через нагревание почвы не может вызвать гибель находящихся здесь личинок. Но лесные пожары, так же как и вырубки леса, создают условия, благоприятствующие расселению хруща в Восточной Сибири. После пожаров изменяется мерзлотный режим грунтов; но это происходит не из-за непосредственного прогревания их за счет теплоты горения, а в силу изменений текущего теплообмена в грунтах, которые вызываются нарушениями естественного развития природы данной местности.

На второй год после пожара на гарях начинает развиваться новый растительный покров, отличный от того, который был здесь до пожара: появляются злаки — вейник, иван-чай и другие травы, начинают развиваться кустарниковые формации с преобладанием березы. После лесных пожаров на гарях образуются растительные ценозы, благоприятные для заселения их майским хрущом.

По материалам, полученным в Восточной Сибири, личинки этого вредителя не обнаружены в почвах гари ранее пяти лет после пожара, наибольшее количество их найдено на восьмой год. Повидимому, в эти сроки наиболее сказывается «положительный» эффект пожара, выражающийся в потеплении грунта, увеличении толщины деятельного слоя почвы и понижения верхней границы вечной мерзлоты.

При лесном пале сосновые семена, находящиеся в почве, в значительной своей части сохраняются и дают после молодняки сосны. Таким образом, уже через два-три года после пожара на гарях появляются деревья, корнями которых и питаются личинки хруща.

Деятельность человека

С деятельностью человека в Восточной Сибири связано расширение мест, удобных для майского хруща. Это относится к вырубкам леса, площади которых расширяются, а следовательно, увеличивается и число мест, пригодных для поселения этого вредителя. Площади вырубок леса особенно велики вокруг населенных мест, сельскохозяйственных угодий, пашен, лугов, огородов, садов, вдоль путей транспорта (особенно железной дороги), по берегам рек и т. д. Здесь имеют место наибольшие изменения почвенно-грунтовых условий, в том числе увеличение мощности деятельного слоя почвы.

Вмешательство человека не способствует увлажнению грунтов и затенению поверхности, а ведет к потеплению почвы, более глубокому ее протаиванию, понижению уровня вечной мерзлоты и к образованию таликов.

Наибольшее распространение и плотность залегания хрущ будет иметь и имеет в тех районах Восточной Сибири, которые более обжиты. В этих районах создаются типичные биоценозы майского хруща, существование которых сохраняется исключительно благодаря вмешательству человека. В качестве примера можно привести широко распространенный сосново-березовый кустовой ландшафт, свойственный обжитой части Восточной Сибири и характеризующийся березовыми кустами, мелкими осинами,

отдельными соснами небольших диаметров, площадками, занятыми сосновыми молодняками, и т. д.

Человек, вырубая подросшие сосны, березы и прочие деревья, вытаптывая мох, поддерживает этим существование здесь типичных экологических условий, необходимых для майского хруща. Аналогичное явление имеет место на гарях, находящихся вблизи населенных мест или удобных путей транспорта (сплавные реки и др.), где быстрому возобновлению леса препятствует непрерывная вырубка всех подрастающих годных на дрова деревьев.

Материалы, которыми мы располагаем, показывают, что майский хрущ в Восточной Сибири распространен в районах, обжитых человеком; по направлению на север совершенно ясно выступает зависимость этого распространения от размеров освоенных земель. С другой стороны, расширение посевных площадей, особенно на юге области, ведет к уничтожению биоценозов, характерных для этого вредителя, так как в Восточной Сибири хрущ не встречается в почвах пашен, огородов и других находящихся под сельскохозяйственными культурами угодий.

Таким образом, территория, занятая майским хрущом, не постоянна, она постоянно изменяется.

Кроме явлений деградирования вечной мерзлоты, следы которого в виде глубокого оттаивания и разрушения мерзлых пород обнаружены преимущественно в периферической полосе их распространения, например в южной части Прибайкалья (и Забайкалья и в бассейнах Олекмы и Алдана), в современную эпоху наблюдается и усиление мерзлотного процесса, причем следы усиления обнаружены в различных местах не только области древнего промерзания, но и в зонах островного распространения мерзлых пород, глубокого зимнего промерзания почвы и вне этих зон. Деградирование и, с другой стороны, усиление вечной мерзлоты и, как следствие этого, колебание температуры почвы в различных районах Восточной Сибири несомненно оказывают влияние и на распространение здесь майского хруща.

Приведенные нами материалы указывают на безусловное значение вечной мерзлоты для географического распространения таких животных, как майский хрущ.

Мы считаем, что вечная мерзлота является мощным зоогеографическим фактором, безусловно крупным, если не решающим, для многих видов животных, распространенных в северных районах нашей страны.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОРЦИОННОГО ИКРОМЕТАНИЯ У РЫБ

Б. Н. КАЗАНСКИЙ

Лаборатория теоретических основ рыбоводства Биологического института Ленинградского государственного ордена Ленина университета им. А. А. Жданова

Точное установление характера икрометания имеет чрезвычайно большое значение как для определения плодовитости (что необходимо для составления прогноза и определения сырьевых запасов), так и для правильной организации мероприятий по воспроизводству и регулированию рыбных запасов в водоемах нашей страны.

Предыдущие исследования овогенеза у рыб (Гербильский [2, 3], Мейен [17, 18, 19], Наумов [20], Казанский [12, 14], Трусов [22, 23], Иванов [9, 10]) показали, что в основе того или иного типа икрометания лежит различный тип роста овоцитов в период образования и накопления желтка, т. е. в период вителлогенеза.

У рыб с порционным икрометанием овоциты старшей генерации не одновременно переходят к вителлогенезу. Образуется несколько групп овоцитов, которые в разное время достигают дефинитивных размеров и в разное время в течение сезона выметываются. Нерест начинается обычно поздно, при сравнительно высокой (16—18°) температуре воды.

У рыб с единовременным икрометанием при переходе к вителлогенезу выделяется лишь одна группа овоцитов, которая одновременно достигает дефинитивных размеров и выметывается вся сразу (например, у донского судака в течение нескольких минут). В течение данного сезона икрометание у этих рыб более не повторяется. Для этих видов рыб характерен обычно более ранний нерест. Соответственно измененной является и функция гипофиза (Гербильский [5, 6], Казанский [12, 14]).

Таким образом, вопрос о порционном икрометании вызывает прежде всего необходимость подробного изучения роста овоцитов в период вителлогенеза и влияния на этот процесс факторов внешней среды, нервной системы и органов внутренней секреции. На фиксированном материале из природы такие исследования затруднительны, особенно для порционно нерестящихся рыб, у которых икрометание очень растянуто и в течение почти всего лета в одновременно взятой пробе всегда можно найти особей с гонадами в самом различном состоянии.

С целью более подробного изучения этих вопросов мы предприняли ряд лабораторных экспериментов на самках вьюна (*Misgurnus fossilis* L.) и трехиглой колюшки (*Gasterosteus aculeatus* L.). Оба этих животных являются очень удобными лабораторными объектами.

Нам представлялось, что, проследив созревание овоцитов в эксперименте у определенной группы особей, взятых в известном для экспериментатора исходном состоянии, мы сможем значительно продвинуться в понимании хода этих процессов в природе.

I. Дозревание очередных порций и последующие изменения в яичниках у вьюна в экспериментальных условиях

У половозрелых самок вьюна, выловленных зимой, и у самок, выловленных в апреле и в начале мая, перед первым нерестом яичники характеризуются наличием всего комплекса овоцитов синаптенного пути, ово-

цитов периода малого роста и нескольких групп овоцитов периода вителлогенеза (большого роста). Старшая генерация овоцитов уже достигла дефинитивных размеров и находится в фазе «наполненного желтком овоцита» (фаза Е по Мейену) (рис. 1). В этом состоянии завершенного вителлогенеза старшая генерация овоцитов у половозрелых самок вьюна

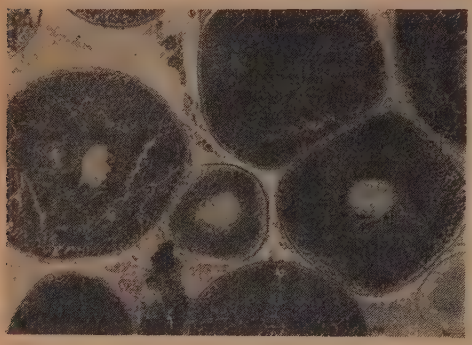


Рис. 1. Вьюн. Фиксация 7 февраля 1946 г. в районе дер. Болотницы Ленинградской области.

В центре микрофотографии более мелкий озоцит в фазе накопления желтка. Старшая генерация овоцитов достигла окончательных размеров и находится в фазе наполненного желтком овоцита. Яичник находится в IV стадии зрелости. Буэн, окраска Маллори, об. 8×, ок. 7×, увеличение на микрофотографии 69

находится уже в самом начале зимы. Таким образом, в течение всей зимы половозрелые самки вьюна являются весьма однородными по состоянию гонад и зимуют в так называемой IV стадии зрелости (по принятой в ихтиологии шкале Недошивина).

Исходным материалом для наших экспериментов служили как зимние животные, так и выловленные весной вскоре после первого икрометания в природе

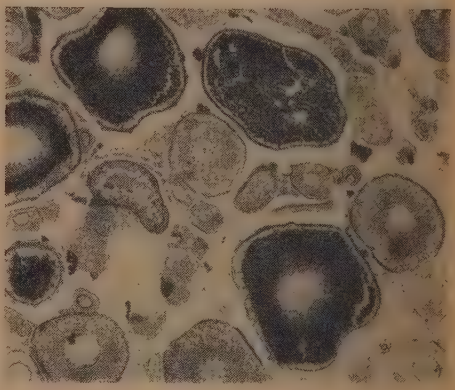


Рис. 2. Вьюн. Фиксация 5 февраля 1946 г.

Яичник VI — III стадий зрелости тотчас после первого экспериментально вызванного икрометания. Видны овоциты в разных фазах вакуолизации плазмы и накопления желтка. Буэн, азан, об. 8×, ок. 7×, увеличение на микрофотографии 69

Опыты на зимующих самках вьюна. Исходным материалом для этой серии опытов послужили половозрелые самки вьюна разного возраста, выловленные в конце января и в начале февраля в районе дер. Болотницы Ленинградской области.

2 февраля 1946 г. 25 таких самок были проинъицированы ацетонированными гипофизами волжского леща (доза — один гипофиз на одну самку). Как показали дальнейшие исследования, эта доза соответствовала примерно трем вьюновым единицам. При температуре воды 14° на третий день после инъекции все самки созрели. От них была осторожно (легкое сдавливание брюшка) получена зрелая икра и после этого 15 таких самок были отсажены в отдельный благоустроенный аквариум и содержались в нем при температуре 13—15°. Через каждые 10 дней вскрывались две самки, и их гонады подвергались гистологическому исследованию.

Наблюдения показали, что сразу же после взятия первой порции икры в яичнике остаются лишь отдельные уже вышедшие из фолликулов зрелые икринки и единичные овоциты дефинитивных размеров. Основная масса овоцитов находится в состоянии образования и накопления желтка, имеется много лопнувших фолликулов (рис. 2).

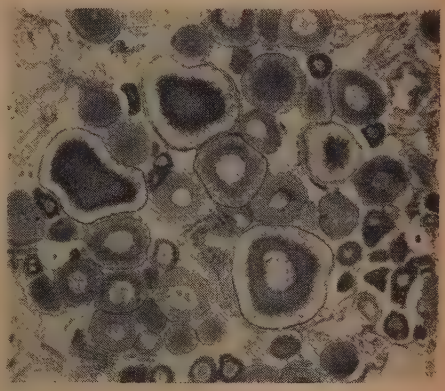


Рис. 3. Вьюн. Фиксация 26 марта 1946 г.

Яичник VI — III стадий зрелости тотчас после второго экспериментально вызванного икрометания (крупная самка в возрасте 5 лет). Присутствуют овоциты разных фаз вакуолизации плазмы и отложения желтка. Буэн, азан, об. 8×, ок. 7×, увеличение на микрофотографии 69

Через 10 дней после первой экспериментальной овуляции мы застаем в яичнике в полном разгаре резорбцию невыметанных икринок и пустых фолликулов, весь яичник сильно гиперемирован.

Через 20 суток гиперемия почти исчезает. Зрелые невыметанные икринки еще не резорбировались, резорбция пустых фолликулов почти закончилась. Старшая генерация овоцитов еще не достигла дефинитив-

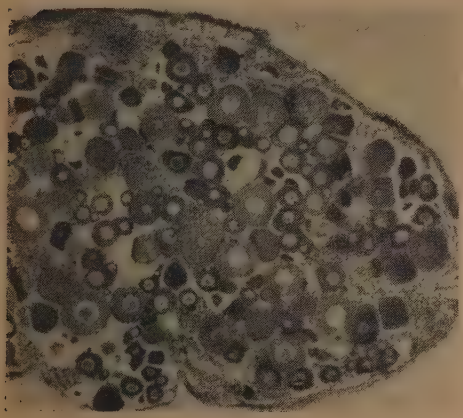


Рис. 4. Вьюн. Фиксация 26 марта 1946 г.

Яичник VI — II стадий зрелости тотчас после второго экспериментально вызванного икрометания (мелкая самка в возрасте 3 лет). Овоциты старшей генерации находятся в фазе однослойного фолликула. Овоцитов, приступивших к вителлогенезу, нет. Буэн, азан, об. 8 ×, ок. 7 ×, увеличение на микрофотографии 69

ных размеров, эти овоциты еще значительно мельче, чем подобные им перед овуляцией первой порции и лежат более рассредоточено.

На 33-е сутки яичник уже значительно уплотнен, следы резорбции почти исчезли, старшая генерация овоцитов уже достигла дефинитивных размеров.

На 43-е сутки пять оставшихся самок были повторно проинъицированы и на 3-и сутки после инъекции созрели. Полученная от них икра была оплодотворена, а яичники подверглись гистологическому исследованию.

Гистологическое исследование гонад показало, что у четырех более крупных самок (общая длина по 25—30 см) присутствуют овоциты разных фаз вителлогенеза (вакуолизация плазмы и отложение глыбковид-

ного желтка, рис. 3). У одной самки, самой мелкой (общая длина 17,5 см), старшая генерация овоцитов находилась лишь в фазе однослойного фолликула (рис. 4). В яичнике присутствовали лопнувшие фолликулы, изредка можно было обнаружить картины резорбции невыметанной икры первой порции. Эта самка дала лишь 260 икринок, которые хорошо развивались. Очевидно, что больше порций овоцитов, способных к скорому дозреванию, у этой самки не было (табл. 1).

Таблица 1

Созревание второй порции икры у зимних самок вьюна в лабораторных условиях

Количество инъициров. самок на 43-и сутки после первого созревания	Из них созрело	Количество икринок во второй порции	% выклева мальков	Состояние гонад после созревания второй порции
5	5	260—1000	77—94	4 самки—III стадии 1 самка—II стадии

Таким образом, мы можем сделать вывод, что вторая порция овоцитов в течение одного месяца в условиях нашего эксперимента завершила накопление желтка, достигла дефинитивных размеров и приобрела способность к овуляции. Кроме того оказалось, что у самок разного размера асинхронность роста овоцитов в период вителлогенеза выражена в разной степени.

Опыты на весенних самках вьюна. Подобные же опыты были проведены на более обширном материале весной. Для этой цели исходным материалом послужили самки вьюна разного возраста, выловленные в том же месте, что и для предыдущей серии опытов, в период с 10 по 16 мая 1946 г., через 5—6 дней после нереста в природе.

Для того чтобы избежать случайных ошибок и совершенно исключить возможность попадания в опыт не нерестившихся еще самок, все они были проинъицированы заведомо достаточной дозой ацетонированного гипофиза леща (0,5 мг на 1 самку, что соответствует 1,5 вьюновой единицы).

Такую же дозу получили 20 контрольных самок IV стадии зрелости, выловленные раньше и еще не метавшие икру в этом сезоне.

Из 127 самок, отобранных для опыта, только две оказались в IV стадии, созрели после инъекции и были исключены из дальнейших экспериментов. Остальные оказались уже отметавшими первую порцию. 10 самок были вскрыты, и гонады подверглись гистологическому исследованию.

Все 20 контрольных самок созрели после гипофизарной инъекции.

У самок вьюна IV стадии зрелости без гипофизарной инъекции в лабораторных условиях овуляции не происходит даже в присутствии созревших самцов. Под воздействие гипофизарной инъекции легко можно получить нерест в аквариуме. Несмотря на это, во время всех опытов был непрерывный массовый контроль без воздействия гипофизом.

В дальнейшем 115 отобранных таким образом самок после первого икрометания в природе содержались в большом аквариуме площадью 1,5 × 1,5 м при температуре 17—19°. В аквариуме был песчаный грунт с илистыми отложениями, много растений и достаточно корма.

Микроскопический анализ яичников показал, что у разных самок присутствовал в это время различный комплекс овоцитов периода большого роста. Это хорошо было заметно даже на тотальных препаратах и демонстрируется фотографиями, сделанными при малом увеличении микроско-

па (рис. 5 и 6). В первом случае (рис. 5) присутствовала только одна порция овоцитов, способная созреть в этом году, а остальные овоциты находились в фазах синаптенного пути и малого роста. Во втором случае

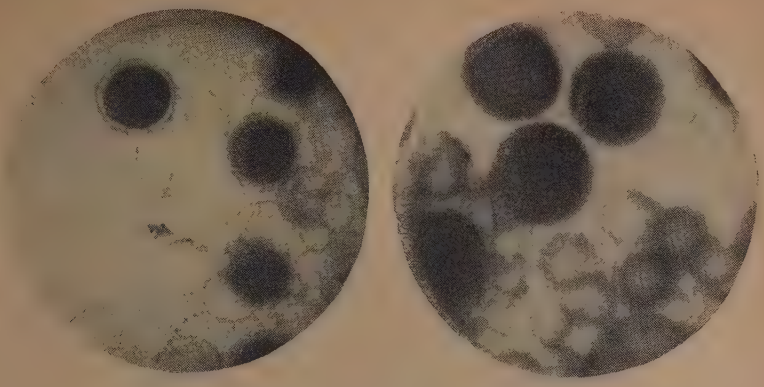


Рис. 5 и 6. Вьюн. Фиксации 12 мая 1946 г. в районе дер. Болотницы Ленинградской области.

Микрофотографии с тотального препарата яичника VI стадии зрелости вскоре после икрометания в природе. Два различных состояния яичника у разных самок. Об. 8 ×, ок. 7×

(рис. 6) присутствовало три группы непрозрачных икринок разных размеров. Овоциты старшей генерации в первом случае были вдвое меньше, чем во втором. На основании этого можно было предположить, что

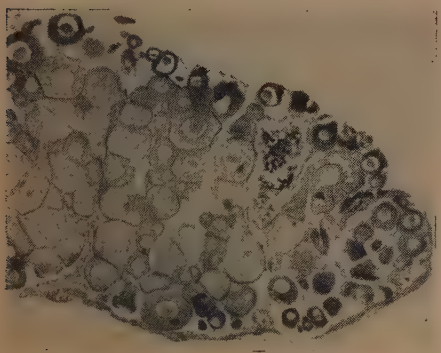


Рис. 7. Вьюн. Фиксация в мае 1946 г. в районе дер. Болотницы Ленинградской области.

Яичник VI—II стадий зрелости после первого икрометания в природе (мелкая самка в возрасте 3 лет). Видны пустые фолликулы и крупный, резорбирующий овоцит. Овоциты старшей генерации находятся в фазе однослойного фолликула. Овоцитов, приступивших к вителлогенезу, нет. Буэн, азан, об. 8×, ок. 7 ×, увеличение на микрофотографии 69

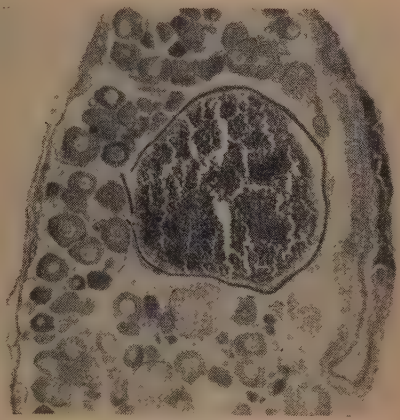


Рис. 8. Вьюн. Фиксация в мае 1946 г. в районе дер. Болотницы Ленинградской области.

Яичник мелкой самки в возрасте 3 лет, впервые созревшей. В плоскости среза один овоцит, достигший окончательных размеров. Промежуточные фазы овоцитов периода накопления желтка отсутствуют. Буэн, азан, об. 8×, ок. 7 ×, увеличение на микрофотографии 69

самки первой группы способны дать еще только одну порцию икры и на ее дозревание у них понадобится более длительное время, а самки второй группы, вероятно, способны дать еще несколько порций икры и для созревания ближайшей из них потребуется более короткий срок. У не-

большой части самых мелких самок старшая генерация овоцитов находилась в фазе однослойного фолликула. Эти самки не имели более порций икры для икрометания в том же году (рис. 7). Состояние яичника такой впервые созревшей самки в возрасте 3+ перед икрометанием изображено на рис. 8.

Таким образом, на большем материале подтвердились данные, полученные на зимних самках. Оказалось, что самки вьюна могут быть разбиты на однопорционных, двухпорционных и многопорционных. Интересно было выяснить поведение самок этих разных групп в дальнейшем ходе эксперимента.

30 мая, т. е. через 15—20 дней после первого икрометания в природе, все самки вьюна подверглись повторной инъекции, однако ни одна не созрела. Очевидно, что срок для созревания очередной порции икры был еще недостаточным для самок всех трех групп.

10 июля, т. е. через 50—55 дней после первого нереста в природе, 90 самок в третий раз подверглись гипофизарной инъекции и через двое суток 36 из них созрели. От них была получена икра, и затем самки были отсажены в отдельный аквариум. Остальные 54 самки икры не дали и были отсажены также в отдельный аквариум для дозревания. Эти несозревшие самки за малым исключением были более мелкими. Как показали гистологические исследования, среди них были и однопорционные самки, которые выявились по мере проведения опыта и вскрытий как не давшие икры при последующих инъекциях.

Дальнейшие эксперименты показали, что в зависимости от исходного состояния яичника у различных самок удается получить разное число порций икры и дозревание овоцитов происходит в разные сроки. В дальнейшем у подопытных самок определялся возраст по чешуе с проверкой по оттолитам [1].

Всего был обследован возраст 67 самок из всех указанных выше трех групп. В результате оказалось, что из этого числа 12 самок, давших в наших экспериментах только одну порцию икры, имели возраст 3+ и

Таблица 2

Самки, не давшие второй порции икры *

№ п/п	Размер самки в см **	Вес самки в г	Вес гонад в г	Возраст	Характеристика гонад
1	15/17,5	13,0	0,220	3+	
2	17,5/19,5	20,8	0,300	3+	
3	14,5/16	12,0	0,220	3+	II стадия зрелости
4	14/16,5	11,5	0,220	4+	
5	14/16	13,5	0,250	4+	

* Первая порция выметана в природе.

** В числителе дана длина от конца рыла до конца чешуйчатого покрова, в знаменателе — общая длина с хвостовым плавником.

[1] Пользуюсь случаем выразить здесь благодарность старшему научному сотруднику Ф. Е. Карантонису за консультацию и помощь, любезно оказанную мне в этой части работы.

реже 4+ (см. рис. 7 и 8); 40 самок, давших две порции икры, имели возраст в очень редких случаях 3+ и чаще 4+, и 5+ и 15 самок, давших три порции икры, имели возраст 6+, 7+ и 8+. Данные, характеризующие все три выявленные в процессе опыта группы, приведены в табл. 2, 3, 4.

Таблица 3

Самки, давшие после инъекции вторую порцию икры

№ п/п	Размер самки в см**	Вес самки в г	Вес гонад в г	Возраст	Характеристика гонад
1	17,5 / 20,5	25,0	0,4	4+	II стадия зрелости
2	16 / 17	18,7	0,4	4+	„
3	14,5 / 16,5	16,9	1,0	5+	Есть овоциты, близкие к фазе Е и комплекс II стадии
4	17,5 / 20	29,0	1,9	6+	Старшие овоциты в фазе $Д_3$
5	20,5 / 23	40,7	2,0	6+	Есть овоциты разных фаз большого роста до $Д_5$ вкл.

Таблица 4

Самки, давшие три порции икры *

№ п/п	Размер самки в см **	Возраст	Вес самки в г	Вес гонад без икры в г	Колич. икры в третьей порции	Состояние гонад (стадия)	Примечание
1	20 / 18,5	8+	—	—	1,4 г	II—III	Остались овоциты для четвертой порции
2	21 / 18,5	7+	27,0	0,6	20 шт.	IV	Третья порция не полностью совулировала. Присутствуют овоциты фазы Е и Г и комплекс овоцитов II стадии
3	21,5 / 19	7+	33,0	0,7	15 шт.	IV	
4	21 / 19	7+	—	—	1,4 г	III	
5	22 / 19,5	7+	32,0	0,800	0,7 г	II—III	Одиночные овоциты фазы Е и комплекс овоцитов II стадии
6	21,5 / 19	6+—7+	—	—	2,5 г	II—III	
7	23 / 20	6+	—	—	80 шт.	II—III	Остались овоциты для четвертой порции
8	23 / 20	7+—8+	40,0	1,00	Не созрела	II—III	Третья порция еще не дозрела

* Первая порция выметана в природе.

** В числителе дана длина от конца рыла до конца чешуйчатого покрова, в знаменателе—общая длина с хвостовым плавником.

Таким образом, у некоторых самок в возрасте 7+ и 8+ после отдачи трех порций икры еще остались овоциты, способные дорасти в тот же сезон и дать еще одну-две порции икры.

II. Дозревание овоцитов и икрометание у трехиглой колюшки (Gasterosteus aculeatus L.) зимой в экспериментальных условиях

В опытах с трехиглой колюшкой мы шли по пути экспериментального изучения требований организма на различных этапах овогенеза, в особенности имея в виду переход овоцитов к образованию и накоплению желтка и далее, после завершения вителлогенеза, развитие ядерных процессов, предшествующих овуляции.

Как показали наши предварительные наблюдения и некоторые данные из литературы (Мейен [19], Чернышев [25], Казанский [12, 13, 14], Гербильский [2, 3, 5], Франц (Franz [27]), именно в связи с этими этапами овогенеза изменяются требования всего организма к условиям среды.

Только на базе этих исследований можно было перейти к экспериментальному анализу тех функциональных связей, при участии которых осуществляются эти процессы в организме.

Как уже отмечалось выше, чрезвычайно удобным объектом для лабораторных исследований в этом направлении оказалась трехиглая колюшка. В отличие от подавляющего большинства рыб, самки у этого вида зимуют с гонадами, находящимися не в IV, а еще в III стадии зрелости. Старшая генерация овоцитов у зимующих самок находится в начальных фазах вителлогенеза и в них еще не началось отложение глыбковидного желтка. Такое исходное состояние является очень удобным для того, чтобы проследить в эксперименте весь процесс вителлогенеза. Сложная цепь инстинктов, связанных с заботой о потомстве у самцов, небольшие размеры, доступность материала делают этот объект чрезвычайно удобным для целого ряда лабораторных экспериментов.

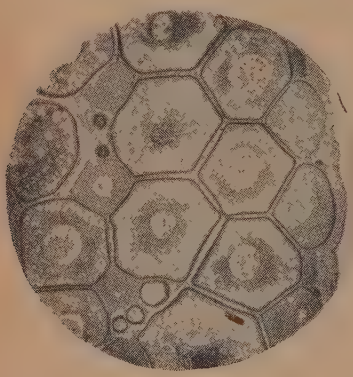


Рис. 9. Трехиглая колюшка. Фиксация в январе 1949 г. в районе гор. Кронштадта.

Состояние яичника у зимующей самки. Овоциты старших генераций находятся в разных фазах вакуолизации плазмы. Овоцитов с глыбковидным желтком нет. Буэн, азан, об. 8 ×, ок. 5 ×

Исходный материал был собран 3 декабря 1948 г. в районе гор. Кронштадта. Первоначально было вскрыто и детально обследовано 250 самок. У всех исследованных особей яичники оказались в сходном, уже описанном выше состоянии (рис. 9). С 3 по 7 декабря привезенный материал содержался в ванне с проточной водой при температуре +4 — +6°. Затем самки и самцы были помещены по несколько штук в отдельные аквариумы с песчаным грунтом и растениями. Одна группа животных содержалась при температуре воды +4 — +5°. Вторая группа животных содержалась при температуре +9 — +13° и третья группа при температуре +20 — +22°. Во всех случаях было круглосуточное освещение и изобилие корма.

Уже 30 декабря, т. е. через 13 суток после начала опыта, у одной из самок теплой группы (20—22°) и заметно пополнело брюшко, а у самца появилась голубая окраска глаз. Самец начал гонять самку по аквариуму. 2 января 1949 г., т. е. через 16 суток после начала опыта, брюшко у этой самки значительно пополнело, а самец начал строить гнездо. Нерест состоялся 5 января, т. е. через 20 суток после начала опыта. После нереста поведение самца резко изменилось. Он начал ухаживать за икрой и отгонял самку от гнезда. Только на следующий день у самца начал развиваться полный брачный наряд.

Через несколько минут после икрометания самка была вскрыта и произведена гистологическая фиксация. Одновременно фиксировался материал и из остальных вариантов опыта (+9 — +13° и +4 — +5°) и из «теплой» группы от еще не нерестившейся самки.

1) Самка из теплой группы (+20—+22°) с полным брюшком еще не нерестившаяся (рис. 10). Гонады занимают почти всю полость тела. Внутриполостного жира нет. Цвет гонад светлооранжевый. Старшая генерация овоцитов достигла дефинитивных размеров.

2) Самка из той же группы (+20—+22°) через 30 минут после нереста (рис. 11). Гонады по объему вдвое меньше, чем у самки № 1. Внутриполостного жира нет. Цвет яичников светложелтый, старшая генерация овоцитов еще не достигла дефинитивных размеров, и в них не произошло слияния жира в жировую каплю.

3) Самка из группы, содержавшейся при температуре +9—+13°, и 4) самка из холодной группы (+4—+5°). В обоих случаях состояние весьма близкое с исходным материалом и состоянием особей из природы в день фиксации. Светлосерого цвета гонады занимали меньшую

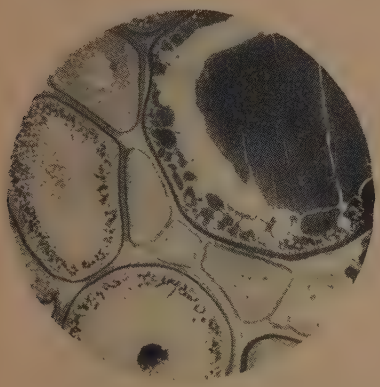


Рис. 10. Трехиглая колюшка.

Яичник зимующей самки после месячного содержания в аквариуме при температуре +20—+22°. Старшая генерация овоцитов достигла окончательных размеров и в них уже почти закончилось слияние гранул желтка. В более молодых овоцитах идет накопление желтка. Буэн, азан, об. 8 ×, ок. 5 ×

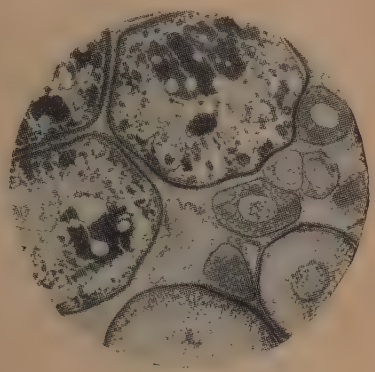


Рис. 11. Трехиглая колюшка.

Яичник самки через 1 час после первого икрометания в аквариуме. Виден лопнувший фолликул. Овоциты старшей генерации (второй порции) еще не достигли окончательных размеров, но в них уже начинается слияние желтка. Видны более мелкие овоциты третьей и четвертой порций. Буэн, азан, об. 8 ×, ок. 5 ×

часть полости. Много внутриполостного жира. В овоцитах старшей генерации еще не началось отложение глыбковидного желтка. Картина настолько сходна во всех отношениях, что в целях экономии места я не привожу дополнительных микрофотографий и позволю себе сослаться на рис. 9.

Таким образом, оказалось, что при температуре воды 19—22°, непрерывном освещении и изобилии корма процесс роста овоцитов за счет образования и накопления глыбковидного желтка произошел в течение 18 суток, так как, очевидно, двое суток понадобилось на переход овоцитов к овуляции и их выметывание. За это время объем овоцитов увеличился почти в 50 раз (диаметр увеличивался от 350 μ до 1250 μ). При прочих равных условиях, но при температуре воды 9—13°, за этот же срок сдвига в росте овоцитов не произошло, хотя рыбки потребляли достаточное количество корма и находились в активном состоянии. Очевидно, в данном случае условия, благоприятные для питания и отложения внутриполостного жира, не совпадали с условиями, благоприятными для роста овоцитов и их созревания. Возможно, что за более длительный срок можно было бы обнаружить сдвиг в вителлогенезе и у рыбок этой группы, однако отсутствие заметного сдвига в течение месяца делает такое предположение сомнительным, а наши выводы в любом случае остаются правомочными.

В дальнейших экспериментах отнерестившиеся в первый раз самки тотчас отсаживались в отдельные аквариумы.

В течение зимы нам удалось у отдельных самок получить по три и по четыре икрометания. Дозревание второй и третьей порций происходило в очень сжатые сроки (табл. 5).

Таблица 5

Порционное икрометание колюшки в аквариумах при температуре воды 20°

Дата помещения самки в т-ру 20°	Срок созревания очередных порций икры в сутках (интервалы между повторными икрометаниями)				Примечание
	Первая порция	Вторая	Третья	Четвертая	
17.XII	20	—	—	—	Самка вскрыта после отдачи первой порции
17.XII	25	15	—	—	Самка погибла после отдачи второй порции
16.XII	35	15	7	—	Самка погибла после отдачи третьей порции
16.XII	37	10	8	7	
16.XII	37	6	11	7	
7.I	37	6	6	8	

После выметывания трех и четырех порций икры самки часто погибали. Однако некоторые самки, участвовавшие четыре раза в нересте, жили у нас в аквариуме более полугода. Самцы, как правило, участвовали в нересте многократно и строили в отдельных случаях последовательно до восьми гнезд каждый. По мере участия в повторных нерестах брачный наряд у самцов усиливается, удерживается в течение двух месяцев, а затем постепенно исчезает.

Количество икры, откладываемой одной самкой, варьирует в разных порциях. Первая порция более многочисленна и содержит около 200 икринок, а в некоторых случаях и более. Вторая, третья и четвертая порции содержат обычно от 100 до 200 икринок каждая. Таким образом, в среднем одна самка в течение сезона может выметать 600—700 икринок. Это примерно в два и даже три раза более, чем принято было считать до сих пор. По литературным данным, индивидуальная плодовитость колюшки колеблется в пределах до 100 до 250 икринок (Троицкий и Флоров [21]). При этом авторами учитывались лишь крупные овоциты старшей генерации, т. е. те, за счет которых образуется первая порция икры.

Дальнейшие эксперименты на большем материале полностью подтвердили приведенные выше данные о порционном икрометании трехиглой колюшки и о строгой зависимости вителлогенеза от температуры, при которой содержались подопытные рыбки. Было уточнено, что температура 12—13° является пограничной, лишь выше которой возможно начало и осуществление вителлогенеза. Было также установлено, что в комплекс условий, требуемых для начала и осуществления нормального трофоплазматического роста овоцитов, входит световой фактор (Казанский [13]).

Как непрерывное освещение, так и освещение, соответствующее обычной суточной периодике (Ленинград, февраль и март), вполне достаточны для нормального завершения роста овоцитов в обычные сроки. Однако в условиях непрерывного освещения самки все же созревали несколько быстрее и более фронтально, чем в вариантах с обычной суточной све-

Таблица 6

Влияние температуры, освещения и режима кормления на рост овоцитов у зимних самок трехиглой колюшки

Год	№ варианта	Вариант воздействия	Число самок	Эффект от воздействия	Примечание
1950	I	17—18°, непрерывное освещение	10	Все самки созрели через 37—45 суток	В присутствии активных самцов происходит нормальное икрометание
	II	12—13°, непрерывное освещение	10	Через 2 месяца сдвига в овогенезе не обнаружено	Упитанность хорошая, много жира вокруг гонад и внутренностей
	III	Самки из варианта II перемещены в условия: 17—18°, непрерывное освещение	5	Все самки созрели через 45 суток	Созревание фронтальное, в присутствии активных самцов происходит нормальное икрометание
	IV	17—18°, темнота	10	Через 2 месяца сдвига в овогенезе не обнаружено	Упитанность хорошая, много жира вокруг гонад и внутренностей
	V	Самки из варианта IV пересажены в условия: 17—18°, непрерывное освещение	5	Все самки созрели через 37—45 суток	В присутствии активных самцов происходит нормальное икрометание
	VI	17—18°, непрерывное освещение, кормление один раз в неделю	10	Через 2 месяца сдвига в овогенезе не обнаружено	Упитанность плохая
1952	VII	19—20°, дневное освещение	10	6 самок созрели в срок от 28 до 50 суток, 4 самки близки к созреванию	Некоторые самки к концу опыта (50 суток) по два и по три раза метали икру
	VIII	19—20°, темнота	10	Через 2 месяца сдвига в овогенезе не обнаружено	Упитанность хорошая, много жира вокруг гонад и внутренностей

товой периодикой. При содержании же самок в условиях почти полного затемнения трофоплазматический рост овоцитов вовсе не осуществлялся.

В опытах с затемнением, повторенных в течение двух экспериментальных сезонов (1949/50 и 1951 гг.), результаты полностью совпали. В этом случае в двух больших одинаковых аквариумах содержались по 10 самок. Один аквариум полностью затемнялся, растений в нем, естественно, не было. Один раз в сутки производилась смена воды на $^1/_3$ объема, а в промежутках продувался воздух. Анализы воды на содержание кислорода показали, что такой режим вполне благоприятен и соответствует в этом отношении режиму контрольного аквариума с растениями на свету. Кормление контрольных (на свету) и опытных (темнота) самок производилось один-два раза в сутки. Задавалось одинаковое количество корма. Опытный аквариум освещался на время кормления до полного поедания рыбками заданного корма, обычно на полчаса в сутки (в серии 1949/50 г. корм задавался два раза в сутки и опытный аквариум освещался в общей сложности до 1 часа в сутки).

Таблица 7

Влияние эндокринных воздействий на рост овоцитов у зимних самок трехиглой колюшки при разной температуре

№ варианта	Температура в °С	Вариант эндокринного воздействия	Число самок	Доза на 1 самку	Эффект от воздействия
I	12—13	Инъекция свежего гипофиза от зимних самцов и самок того же вида (II—III стадии зрелости)	10	Два раза по два гипофиза через неделю	Через 17 суток у 4 самок рост овоцитов завершен, овуляция; у 5 самок рост овоцитов близок к завершению (IV стадия); у 1 самки начался рост овоцитов
II	12—13	Инъекция ацетонированного гипофиза от особей сазана IV стадии зрелости	5	Два раза по два ВЕ гонадотропного гормона, овуляция через неделю	Сдвига в овогенезе нет, отложение гранул желтка в овоцитах не началось
III	12—13	Контроль без воздействия	10	—	
IV	12—13	Контроль без воздействия (отсажены за 1,5 месяца до начала опыта)	10	—	
V	10	Инъекция свежего гипофиза от зимних самок и самцов того же вида (II—III стадии зрелости)	4	Два раза по два гипофиза через неделю	Через 17 суток 1 самка IV стадии; через 26 суток 2 самки IV стадии; 1 самка V стадии (нерест)
VI	10	Такие же гипофизы, но ацетонированные	5	То же	Через 26 суток созревания нет
VII	10	Контроль без воздействия	5	—	
VIII	16,5	Инъекция свежего гипофиза от зимних самцов и самок того же вида (II—III стадии зрелости)	6	Два раза по два гипофиза через неделю	Через 7 суток у 2 самок сильный сдвиг в овогенезе (фиксация); через 9 суток 1 самка созрела; через 10 суток 2 самки созрели; через 12 суток 1 самка созрела
IX	16,5	Такие же гипофизы, ацетонированные	5	То же	Через 32 суток произошло созревание первой самки
X	16,5	Контроль без воздействия	5	—	Через 32 суток произошло созревание первой самки
XI	10	Инъекция свежих гипофизов от зимних самцов и самок того же вида (II—III стадии зрелости)	5	Два гипофиза однократно	Через 18 суток 1 самка созрела, нерест; через 25 суток 1 самка созрела, у 3 самок созревания нет
XII	10	Инъекция свежих гипофизов от карпа в возрасте 1+	10	0,5 гипофиза	Через 27 суток созревания нет, опыт ликвидирован

Данные основных опытов по влиянию температуры, освещения и режима кормления на рост овоцитов у зимних самок сведены в табл. 6.

5 самок из варианта II и 5 самок из варианта IV, оставленные для контроля в прежних условиях, к моменту созревания самок в вариантах III и V остались без изменения.

Таким образом, переход овоцитов к отложению желтка происходит скачкообразно и требует для своего осуществления определенного комплекса условий, являющегося исторически сложившейся нормой (т. е. в настоящее время необходимостью) для данного вида. Этот переход безусловно связан с качественным изменением обмена веществ в организме, т. е. с переходом организма в иное качественное состояние. Организм приобретает способность к синтезу и отложению в овоцитах желтка.

Требования организма к условиям внешней среды в момент приобретения способности к вителлогенезу и его начала отличны от тех, которые достаточны для его дальнейшего осуществления. Так, например, уже начавшийся в оптимальных условиях вителлогенез в дальнейшем осуществлялся и завершался в наших экспериментах и при 12—13°, т. е. при температуре, не соответствующей началу этого процесса.

Такая скачкообразная зависимость роста овоцитов при переходе их к вителлогенезу от температуры и светового фактора естественно натолкнула нас на мысль, что в организме должны существовать специфические функциональные связи, на базе которых становится возможным этот качественный скачок. С целью выяснения этого вопроса была поставлена серия опытов, данные которых сведены в табл. 7.

Из табл. 7 видно, что в вариантах с воздействием гипофизом от зимующих особей того же вида получен четкий эффект ускоренного роста овоцитов за счет образования и накопления в них желтка даже при температуре 12—13 и 10°. В то время как обычно при 20° этот процесс завершается за 30—37 суток, в данных вариантах рост овоцитов завершался за 17 суток при температуре 12—13° и за 17—26 суток при температуре 10° (табл. 7, варианты I, V, XI). Икра, полученная в этих условиях, нормально оплодотворялась и развивалась. Потомство выращено, достигло половозрелости в лабораторных условиях, и в настоящее время от него получено следующее поколение.

Выводы

1. У зимних и у весенних самок вьюна, применяя в лабораторных условиях гипофизарную инъекцию, удается получить до трех порций икры с интервалами между порциями около месяца.

2. У самок вьюна, созревающих впервые, в возрасте 3+ при переходе к вителлогенезу выделяется только одна группа овоцитов, за счет которой образуется только одна порция икры для икрометания в данном сезоне.

Гораздо реже у таких самок могут образовываться две порции икры в течение одного сезона. У самок в возрасте 4+ и 5+ асинхронность в росте овоцитов в период желткообразования возрастает и, как правило, образуются две и реже три порции икры для икрометания в этом же сезоне. У самок более старшего возраста образуются три и, очевидно, более порций икры для икрометания в тот же сезон.

3. Овоциты разных фаз вителлогенеза способны быстро дорастать до дефенитивных размеров и являются резервом образования порций икры для икрометания в течение одного сезона.

4. Самки трехиглой колюшки зимуют с яичниками III стадии зрелости. Старшая генерация овоцитов у них еще не приступила к образованию и накоплению глыбковидного желтка.

5. Путем воздействия температуры в 19—22°, освещения и при хорошем питании в течение одного-полутора месяцев у зимних самок трехиглой колюшки овогенез завершается, и при подсадке самца, близкого к нерестному состоянию, происходят овуляция и нерест.

6. Икрометание у трехиглой колюшки в экспериментальных условиях происходит порционно. Созревают и выметываются три-четыре порции с интервалами между отдельными порциями в 7—15 суток. После третьего и четвертого икрометаний часть самок погибает. Самцы трехиглой колюшки в экспериментальных условиях могут принимать участие в нересте многократно и строят каждый до восьми гнезд.

7. Суммарная индивидуальная плодовитость самок трехиглой колюшки — около 600—700 икринок в течение сезона.

8. Сочетание порционного икрометания у трехиглой колюшки с общеизвестными другими особенностями ее биологии (забота о потомстве у самцов, скороспелость и незначительное кормовое значение взрослых особей для других рыб) обеспечивает этому виду большую устойчивость в борьбе за существование и большую численность.

9. Стадийный характер развития у рыб проявляется в стадийном характере овогенеза. Несоответствие условий роста и условий развития (полового созревания) у самок трехиглой колюшки наиболее резко выявляется в период перехода овоцитов к образованию желтка.

10. Переход к вителлогенезу (так же как и переход к икрометанию) у рыб связан с определенным историческим сложившимся комплексом условий (условия существования) и осуществляется в организме при участии гипофиза через посредство его гонадотропной функции.

Литература

1. Берлянд Т. Б., Об устойчивости и изменчивости некоторых черт экологии размножения рыб на примере рода рыбцов (Vimba), Рыбн. хоз-во, № 1, 1949.— 2. Гербильский Н. Л., Развитие овоцитов зеркального карпа и его зависимость от температуры, Бюлл. эксперим. биол. и мед., т. III, вып. 2, 1937.— 3. Гербильский Н. Л., Возрастные и сезонные изменения в овоцитах зеркального карпа, Арх. анат., гист. и эмбриол., т. XXI, вып. 2, № 3, 1939.— 4. Гербильский Н. Л., ДАН СССР, 28, № 6, 1940.— 5. Гербильский Н. Л., Гонадотропная функция гипофиза у костистых и осетровых, Сб. тр. Лаб. основ рыбоводства, т. I, Л., 1947.— 6 Гербильский Н. Л., Гистологическое исследование гипофиза и щитовидной железы у рыб, Тр. V Всесоюзн. съезда анат., гист. и эмбриол., Л., 1951.— 7. Дрягин П. А., Порционное икрометание у карповых рыб. Изв. ВНИОРХ, т. XXI, 1939.— 8. Дрягин П. А., Половые циклы и нерест рыб, Изв. ВНИОРХ, т. XXVIII, 1949.— 9. Иванов М. Ф., Материалы к изучению развития яйцевых клеток рыб, Тр. V Всесоюзн. съезда анат., гистол. и эмбриол., Л., 1952.— 10. Иванов М. Ф., О закономерностях развития яйцевых клеток рыб, Вестн. Ленинград. гос. ун-та, № 9, 1951.— 11. Казанский Б. Н., К вопросу о таксономической специфичности гонадотропного гормона у рыб, ДАН СССР, 27, № 2, 1940.— 12. Казанский Б. Н., Особенности функции яичника и гипофиза у рыб с порционным икрометанием, Тр. Лаб. основ рыбоводства, т. II, Л., 1949.— 13. Казанский Б. Н., Экспериментальный анализ роста овоцитов у рыб, ДАН СССР, 80, № 2, 1951.— 14. Казанский Б. Н., Особенности овогенеза в связи с различной биологией размножения у костистых рыб. Тр. V Всесоюзн. съезда анат., гист. и эмбриол., Л., 1951.—15. Лукин А. В., Зависимость плодовитости рыб и характера их икрометания от условий обитания, Изв. АН СССР, сер. биол., № 5, 1948.— 16. Лысенко Т. Д., Агробиология, 2-е изд., 1946.— 17. Мейен В. А., Наблюдения над годичными изменениями у окуня (Perca fluviatilis L.), Русск. зоол. журн., т. VII, вып. 4, 1927.— 18. Мейен В. А., К вопросу о годовом цикле изменений яичников костистых, Изв. АН СССР, вып. 3, 1939.— 19. Мейен В. А., Изменения полового цикла самок костистых рыб под влиянием экологических условий, Изв. АН СССР, № 2, 1944.— 20. Наумов В., Половой цикл самок мурманской сельди, Рыбн. хоз-во, № 11, 1939.— 21. Троицкий С. К. и Фролов П. Г., Материалы по биологии и рыбохозяйственному значению трехиглой колюшки (Gasterosteus aculeatus L.) в Кубанских лиманах, Тр. Рыбоводно-биол. лабор. Азчеррыбвода, вып. I, Краснодар, 1949.— 22. Трусов В. З., Гистологический анализ яичников судака так называемой IV стадии зрелости, Тр. Лабор. основ рыбоводства, т. I, Л., 1947.— 23. Трусов В. З., Годичный цикл яичников донского судака (Lucioperca lucioperca L.) и особенности отдельных моментов цикла у судака других водоемов, Тр. Лаб. основ рыбоводства, т. II, Л., 1949.— 24. Чернышев О. Б., Получение зрелой икры вьюна (Misgurnus fossilis L.) в зимние месяцы, ДАН СССР, № 5, 1941.— 25. Чернышев О. Б., О несоответствии между возрастом, ростом и степенью зрелости половых продуктов у 2- и 3-годовалых самок сазана (Cyprinus carpio L.) из оз. Солонцы (Днепро-Бугский лиман), Тр. Лаб. основ рыбоводства, Л., 1947.— 26. Черфас Б. И., Сазан как объект прудового хозяйства, Рыбн. хоз-во, № 3, 1933.— 27. Franz V., Die Eiproduction der Schole (Pleuronectes platessa L.), Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Neue Folge, Bd. IX, 1910.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

К ПРОБЛЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ ЗИМОУСТОЙЧИВОСТИ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА, АМУРСКОГО САЗАНА И ИХ ГИБРИДОВ

СООБЩЕНИЕ 2. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ, ЖИРНОСТЬ И УПИТАННОСТЬ ГИБРИДОВ И САЗАНОВ

П. Н. БРИЗИНОВА и В. С. КИРПИЧНИКОВ

Всесоюзный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства (ВНИОРХ)

1. Литературный обзор

У многих позвоночных и беспозвоночных животных наблюдается накопление к зиме жира. Калабухов [4] пишет, что «накопление с осени запаса жира является одним из характерных признаков животных, впадающих в спячку». Осеннее накопление жира было обнаружено у многих млекопитающих, например у сусликов (Калабухов и Раевский [5]), тарбаганов (Дубинин и Лешкович [2]) и др. У насекомых, впадающих в зимнее оцепенение (спячку), к сентябрю и октябрю накапливаются большие запасы жира.

Зимовка многих рыб северной половины СССР представляет собой своего рода спячку — при температуре, спускающейся ниже 2°, рыбы впадают в оцепенение. Запасы жира для таких рыб, не питающихся или почти не питающихся в зимние месяцы, совершенно необходимы.

Известно немного работ, посвященных сезонным колебаниям в количестве жира у одного и того же вида рыб. Дилл (Dill [16]) установил, что скумбрия (Scomber japonicus) в ноябре имеет до 20% жира, летом количество жира падает до 0,85%, Юданова [14] обнаружила, что у мурманской сельди максимальное содержание жира в мясе приходится на август (23—26% у крупных четырех- и пятилетних экземпляров, 9% у двухлеток). После небольшого снижения в сентябре в октябре количество жира вновь возрастает. В зимние месяцы жир расходуется, сначала медленно, затем все быстрее и к апрелю его содержание падает до 1,3%. Левиева [8] показала, что у салаки Финского залива максимум содержания жира падает на сентябрь, минимум — на май. У кильки Финского залива (Конд и Горбачева [7]) максимум наблюдается позднее — в ноябре; по месяцам количество жира варьирует следующим образом: февраль — 11,96%, март — апрель — 8,70%, май — 7,40%, июнь — 6,30%, июль — 6,68%, август — 7,65%, сентябрь — 11,88%, октябрь — 12,60%, ноябрь — 13,99%, декабрь — 13,50%. Тиллик [13] отмечает, что осенняя семга значительно жирнее летней.

Вопрос о жировом обмене у рыб и о сезонности в интенсивности жирового обмена почти совершенно не изучен. Наиболее интересными являются данные Ивлева [3] по энергетическому балансу у растущих двухлетних (1 +) карпов. В течение лета общая калорийность карпов возрастает вплоть до сентября. Одновременно калорийность прироста достигает максимума к середине июля (наиболее жаркому времени), после чего, параллельно с уменьшением абсолютной величины прироста, постепенно уменьшается. Если вычислить общий кормовой рацион карпа, определив его величину в калориях, и отнести его к калорийности рыбы в целом, то такой индекс калорийности для отдельных дат определения составляет: 13.V — 1 : 6,27; 4.VI — 1 : 6,38; 19.VI — 1 : 9,77; 4.VII — 1: 7,28; 19.VII — 1 : 9,94; 4.VIII — 1 : 14,87; 19.VIII — 1 : 16,97; 1.IX — 1 : 23,21.

Эти данные позволяют предполагать, что уже в августе, несмотря на сравнительно высокую температуру, характер обмена веществ у карпов меняется, начинается усиленное накопление жира, обуславливающего высокую калорийность рыбы. Такой же результат получается, если подсчитать отношение суточного прироста, выраженного в мг азота, к суточному азотному рациону:

$$K_1 = \frac{N_1 \cdot 100}{N} \%.$$

Вычисления, проделанные нами по материалам, приведенным Ивлевым, дали для отдельных сроков: 19.V — 45,2%; 4.VI — 63,1%; 19.VI — 44,1%; 4.VII — 48,8%; 19.VII — 41,4%; 4.VIII — 25,9%; 19.VIII — 12,1%; 1.IX — 15,3%.

Так же как и по калорийности, в августе намечается резкое снижение индекса, показывающее, что в это время, при высоком пищевом рационе, поглощенная карпом пища расходуется иначе, чем в первую половину лета, рост замедляется и, вероятно, происходит более интенсивное отложение запасных веществ.

Вундш [1] отмечает, что у рыб имеется сезонная периодичность в интенсивности обмена веществ. Кронгейм (Cronheim [15]) пишет, что у карпа наблюдается снижение интенсивности действия пищеварительных ферментов к концу лета, не зависимое от температуры. Марголин [10] обнаружил сильное уменьшение активности трипсина и амилазы при снижении температуры: при 8° активность этих ферментов в $2^1/_2$ раза ниже, чем при 22°. Активность липазы в этих опытах не исследовалась, но можно предполагать (Пегель [11]), что имеются различия в оптимальных температурах деятельности трех основных ферментов пищеварительного тракта рыб, расщепляющих белки, углеводы и жиры.

Сезонные и температурные различия в соотношении между белковым и жировым обменом могут быть также следствием специфичности в усвоении жиров и белков и различия в их использовании растущим организмом. Отложение жира в организме животных, по Леману [9], происходит за счет использования всех трех основных компонентов пищи — белков, углеводов и жиров. Если учесть, что жир является главным источником энергии в организме, то при повышенных температурах и усиленном росте жир должен расходоваться в большем количестве, его накопление будет затруднено. Замедление роста, при наличии достаточного питания, должно приводить к уменьшению энергетических затрат, к меньшему сгоранию жира и, тем самым, большему его накоплению.

Подхрадским и Костомаровым [12] было показано, что даже голодающие рыбы способны расти, но рост в длину происходит за счет расходования запасных веществ и мышечной массы.

Проведенное в последние годы исследование показателей упитанности у сеголетков гибридов карпа и амурского сазана (Кирпичников и Берг [6]) привело к установлению несомненной связи между температурой воды и величиной индексов упитанности. Понижение температуры при условии богатой кормовой базы пруда способствует увеличению коэффициента упитанности и улучшению экстерьера гибридов. Надо было проверить, в какой степени параллельно с увеличением упитанности растет содержание жира в сеголетках и в какое время количество жира у них достигает максимума. Необходимо было проследить связь между жирностью и ростом сеголетков. Важное значение имеет также выяснение того, зависят ли изменения в жирности сеголетков только от температуры воды или они носят сезонный характер. Все эти вопросы исследовались нами в опытах, поставленных в 1950 году.

2. Материал и метод исследования

Для определения жирности были использованы сеголетки гибриды второго поколения между амурским сазаном и карпом и сеголетки амурские сазаны 1950 г. рождения, а также двухлетки гибриды и сазаны 1949 г. рождения. Рыбы выращивались в прудовых хозяйствах Яжелбицы и Завысочье Новгородского Госрыбтреста. У всех исследованных рыб определялось общее количество жира в процентах от веса рыбы, без расчленения на части тела.

Методика определения сводилась к следующему. После взвешивания в живом виде мелкие рыбы целиком высушивались в сушильном шкафу при температуре 70—80°. Крупные экземпляры (двухлетки) предварительно пропускались через мясорубку и из тщательно перемешанной массы бралась навеска для высушивания размером в 60 г. Высушенные рыбы (или навески) измельчались в ступке до образования порошкообразной массы. Этот сухой порошок запаковывался в пакетики из фильтровальной бумаги и хранился в стеклянных банках до начала определения. Определение проводилось по Сокслету, путем извлечения жира серным эфиром, последующей отгонки растворителя и определения постоянного веса извлеченного жира.

3. Изменение жирности на первом году жизни гибридов и сазанов

Как видно из табл. 1, жирность гибридов к осени увеличивается; значительное увеличение наблюдалось в сентябре и октябре. Зимой, естественно, количество жира значительно уменьшается. Интересно, что у разбросанных гибридов количество жира в осенние месяцы оказывается более высоким.

Таблица 1

Процентное содержание жира у сеголетков гибридов и сазанов

Год исследования	Дата	Чешуйчатые гибриды второго поколения (Завысочье)			Разбросанные гибриды второго поколения (Завысочье)			Амурские сазаны (Яжелбицы)		
		колич. рыб	средний вес в г	% жира	колич. рыб	средний вес в г	% жира	колич. рыб	средний вес в г	% жира
	17.VIII	10	6,6	3,34	10	5,0	4,60	18	7,0	2,65
1950	28.VIII—2.IX	24	10,5	3,40	35	11,0	4,37	25	10,1	3,53
	27.X	25	12,8	4,96	25	11,2	5,69	12	15,6	5,50
1951	22—26.IV	5	25,8	3,52	—	—	—	25	12,5	2,48

Амурский сазан в августе характеризуется малой жирностью, но затем быстро догоняет гибридов. К моменту облова пруда в октябре сеголетки сазаны оказались жирнее чешуйчатых гибридов. Это можно объяснить разным отношением сазанов и гибридов к температуре. Лето 1950 г. было холодным и у холодостойкого сазана в условиях низких температур питание и нагул были более полноценными.

Надо отметить, однако, что пруды, в которых выращивались гибриды и сазаны, были различными по кормности. Пруд № 9 в рыбхозе Завысочье, заселенный гибридами, был беден кормами, тогда как яжелбицкий пруд № 1, заселенный сазанами, во второй половине лета имел относительно богатую кормовую базу. Высокое содержание жира у сазанов могло быть отчасти результатом лучшего питания сазанов (по сравнению с гибридами).

Зимою у сазана наблюдалось резкое уменьшение жирности, более сильное, чем у гибридов.

Зимнее содержание рыб также было различным. Значительная часть гибридов зимой погибла и выжили только более крупные. Это должно было повысить содержание жира в пробе гибридов-годовиков (табл. 1). Сазаны дали незначительный отход за зимний период, кроме того они находились, в отличие от гибридов, в маленьком суровом по термическому режиму пруде и больше истощались зимой и особенно весной, чем гибриды. Это могло быть причиной низкой жирности сазанов по сравнению с жирностью гибридов. Годовики сазана весной 1950 г. имели весьма высокое содержание жира (табл. 2).

Различия по жирности между сазанами и гибридами, таким образом, не ясны. Очевидным является только большое повышение жирности сеголетков в осенние месяцы и падение жирности зимой.

4. Изменение жирности на втором году жизни гибридов и сазанов

Крупные гибриды-годовики имели весной 1950 г. бо́льшую жирность, чем мелкие (табл. 2). Исключение представляют только разбросанные гибриды, отличавшиеся, несмотря на малый вес, большой жирностью. У амурских сазанов-годиков в 1950 г. содержание жира также было очень высоким. Это объясняется отчасти тем, что осенью 1949 г. были отобраны на зимовку лучшие экземпляры среди очень большого количества сеголетков.

Летом, на втором году жизни, происходит резкое увеличение жирности у всех исследованных нами групп рыб. Уже в середине августа ко-

Таблица 2

Процентное содержание жира у двухлеток гибридов и сазанов

Год исследования	Дата	Чешуйчатые гибриды второго поколения									Разбросанные гибриды второго поколения			Амурские сазаны		
		крупные (элита)			мелкие (полянские)			мелкие, подвергнутые холодовому воздействию („холодовые")								
		число рыб	средний вес в г*	% жира	число рыб	средний вес в г	% жира	число рыб	средний вес в г	% жира	число рыб	средний вес в г	% жира	число рыб	средний вес в г	% жира
1950	26.IV—2.V	7	66,8	5,63	7	23,6	3,21	—	—	—	10	9,5	4,96	16	20,7	5,20
	15.VIII—1.IX	2	606	13,35	1	291	10,21	2	341	8,83	—	—	—	1	257	8,41
	18—20.X	3	733	15,04	3	578	12,27	3	462	13,67	—	—	—	2	535	16,49
1951	22.IV	3	756	12,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* Везде в графе „средний вес" указан вес рыб, использованных для определения жира.

личество жира достигает у подрастающих двухлеток 8—13%. К осени оно увеличивается до 12—16%. Как и у сеголетков, осенние месяцы дают еще весьма значительное приращение жирности. Наибольшее увеличение жира за сентябрь и октябрь наблюдалось у амурских сазанов, у них же оказалось и максимальное количество жира при осеннем определении (16,5%). Близки к амурским сазанам и крупные чешуйчатые гибриды. У более мелких гибридов содержание жира было меньшим (12—14%).

После зимовки удалось исследовать только группу крупных чешуйчатых гибридов; их жирность уменьшилась за зиму на 3%. Судя по большому содержанию жира у перезимовавших двухлеток, у крупных упитанных рыб за зиму расходуются далеко не все накопленные запасы жира. Вскрытие рыб показало, что в полости тела у них имелось еще много жировых прослоек. В этом заключается существенное различие между зимующими сеголетками и двухлетками. У сеголетков накопленные за лето запасы к весне оказываются в значительной степени израсходованными, резервов иногда почти не остается.

Таким образом, сеголетки и двухлетки сходны между собой по способности накапливать жир в осенние месяцы, но различны по общему содержанию жира. Осенью, на втором году, жирность возрастает сильнее. Как и у других рыб, например у сельди, по данным Юдановой [14], и у семги, по Тиллик [13], у гибридов и сазанов наблюдается увеличение жирности с возрастом, особенно резко выраженное при переходе от первого ко второму году жизни. Меньшее содержание жира у сеголетков легко объясняется их огромной относительной скоростью роста, увеличением массы за лето в 20 000 и более раз.

5. Жировой обмен при различных температурах

Чешуйчатые гибриды и амурские сазаны-сеголетки были привезены в Ленинград из рыбхоза Завысочье осенью 1950 г. Зимой с ними были проведены опыты кормления при разных температурах. В качестве корма использовались личинки тендипедид.

Первый опыт был начат 4 декабря 1950 г. и окончен 4 января 1951 г. Материалом служили гибриды. Целью опыта было исследование различий в обмене веществ при разных температурах в условиях ограничен-

ного кормления. В день каждая рыбка получала 0,5 г корма, контрольные рыбы не получали корма совсем.

При 17° за месяц почти все рыбы в опыте похудели, но особенно уменьшилось у них содержание жира. У подопытных рыб уменьшение веса составило в среднем 2,2%, у контрольных — 10,5% (табл. 3).

Таблица 3

Изменение веса и жирности сеголетков при 7° и 17° в условиях ограниченного питания

Варианты опыта	Число рыб	Средний вес в г		Изменение веса		Жирность в %	
		начало опыта	конец опыта	в г	в %	начало опыта	конец опыта
17°, кормление	22	19,29	18,90	—0,39	—2,21	4,96	4,00
17°, голодный режим	4	15,23	13,63	—1,60	—10,51	—	—
7°, кормление	23	17,28	18,65	+1,37	+7,93	4,96	5,60
7°, голодный режим	3	17,99	17,64	—0,35	—1,95	—	—

При 7° корма оказалось достаточно; к концу опыта вес сеголетков увеличился на 1,37 г, жирность поднялась с 4,96 до 5,6%. Выражая прирост веса и жирности в процентном отношении, получаем для веса 7,93%, для жирности — 12,9%. Это показывает, что увеличение веса шло главным образом за счет отложения запасов, а не увеличения размеров тела.

К сожалению, в нашем распоряжении нет данных о содержании влаги у голодающих рыб. Во всяком случае интенсивность метаболических процессов, судя по табл. 3, при 17° в несколько раз больше, чем при 7°

Второй опыт проводился с теми же рыбами с 5 января по 6 февраля 1951 г. Рыбам давался избыток корма. При 17° в опыте рыбы потребляли фактически столько корма, сколько требовалось на покрытие энергетических затрат, но жирность сеголетков немного снизилась. При 7° вес гибридов немного увеличился, но жирность и в этом случае уменьшилась. В том, что это не случайность, можно убедиться, сравнивая серии опытов с голодающими сеголетками. В первом опыте (табл. 3) исхудание рыб было незначительным. Во втором опыте сеголетки стали быстро худеть и потеряли за месяц 12—13% своего веса (табл. 4).

Таблица 4

Изменение веса и жирности сеголетков гибридов при 7° и 17° в условиях неограниченного питания

Варианты опыта	Число рыб	Средний вес в г		Изменение веса		Жирность в %		
		начало опыта	конец опыта	в г	в %	в начале первого опыта	в начале второго опыта	в конце второго опыта
17°, кормление	21	15,76	15,79	+0,03	+0,20	—	4,00	3,78
17°, голодный режим	4	13,63	11,78	—1,85	—13,57	4,96	—	1,42
7°, кормление	17	20,37	20,86	+0,49	+2,41	—	5,60	4,50
7°, голодный режим	3	17,64	15,48	—2,16	—12,25	4,96	—	3,48

Во втором опыте наблюдались почти одинаковые потери в весе у голодавших рыб, содержавшихся в тепле и на холоду. Такое выравнивание весовых потерь могло быть следствием большей потери влаги сеголетками, содержавшимися ранее при повышенной температуре (в первом опыте). Отсутствие данных по водному обмену не позволяет, к к сожалению, проверить это предположение.

Третий опыт, проведенный с сеголетками амурскими сазанами в марте 1951 г., был поставлен с целью выяснения того, как изменяется упитанность сеголетков при разных температурах при кормлении и голодании. До опыта рыбы содержались в условиях низкой температуры (3—5°).

Лабораторный опыт проводился при температуре от 11,5 до 16° (в среднем 14,5°), опыт на холоду при 4—7,5° (в среднем 5°). Корм давался рыбам вдоволь, но, к сожалению, рыбы брали его еще хуже, чем в первых опытах. Почти совсем не потреблялся корм при низких температурах.

Кормление при 14,5° привело к увеличению веса рыб и к приращению их длины (табл. 5). Показатели упитанности почти не изменились (немного ухудшились). Кормление при 5° сопровождалось очень небольшим уменьшением веса при мало изменившихся длине тела и индексах упитанности.

Таблица 5

Изменение веса и упитанности сеголетков амурских сазанов при 5° и 14,5° в условиях неограниченного питания

Варианты опыта	Число рыб	Средний вес в г		Длина тела в см		К		Индекс высокоспинности	
		до опыта	после опыта	до опыта	после опыта	до опыта	после опыта	до опыта	после опыта
14,5°, кормление	5	14,95	15,95	8,44	8,67	2,426	2,414	31,0	32,2
14,5°, голодный режим	3	13,98	11,80	8,12	8,07	2,523	2,160	33,0	30,4
5°, кормление	5	15,22	14,85	8,35	8,40	2,560	2,450	32,8	32,9
5°, голодный режим . .	3	13,25	12,08	8,08	8,14	2,450	2,190	32,5	31,6

В условиях голодания потеря в весе была значительной, составив в теплой серии опытов 15,6%, в холодной 8,8%. Так же сильно, особенно при содержании в тепле, уменьшились и оба показателя упитанности.

Результаты опыта показывают, что линейный рост сеголетков не прекращается при температуре 14,5°, но увеличение размеров не приводит к улучшению показателей упитанности. Даже при очень ослабленном питании содержание при 5° обеспечивает сохранение веса и упитанности почти на одном уровне. В условиях голодания уменьшение констант упитанности весьма значительно, особенно велико оно при 14,5°.

Сопоставление результатов всех трех опытов позволяет утверждать, что при температуре до 15° обмен веществ идет иначе, чем при более высоких температурах и приводит к более интенсивному отложению запасных веществ у сеголетков сазанов и гибридов.

Опыты показали вместе с тем, что в течение зимы (при аквариальном содержании) скорость исхудания сеголетков постепенно увеличивается. Особенно сильное исхудание наблюдается у рыб, содержащихся при температуре в 5—7°. К концу зимы сеголетки как бы «привыкают» к холодному режиму и начинают терять вес даже при кормлении.

6. Соотношение между скоростью роста рыб в прудах и изменением их упитанности и жирности

Отложение жира у сеголетков, как мы видели, осенью происходит с большой интенсивностью. Увеличение жирности наблюдается так же, в случае достаточного кормления, при лабораторном содержании сеголетков гибридов в условиях пониженной температуры, при 7°.

Большой интерес представляет соотношение между скоростью роста сеголетков и двухлеток, изменением их упитанности и содержанием в теле жира. Температурный режим второй половины лета 1950 г. был весьма неблагоприятным. Уже в сентябре имело место значительное похолодание, температура воды составляла 10—14°. В рыбхозе Завысочье рост сеголетков с начала сентября почти приостановился. Причиной замедленного роста явилась не только низкая температура, но и крайне бедная кормовая база опытного пруда. Искусственные корма из-за похолодания рыбами почти не использовались.

Судя по данным измерений (табл. 6), в сентябре и октябре происходило замедление и весового и линейного роста, уменьшилось значение коэффициента упитанности и индекса высокоспинности. Меньше всего изменилась толщина тела, но и она также несколько снизилась. Увеличение жирности в этих условиях особенно показательно (рис. 1). Оно могло бы быть еще бо́льшим, если бы в пруде было достаточное количество корма.

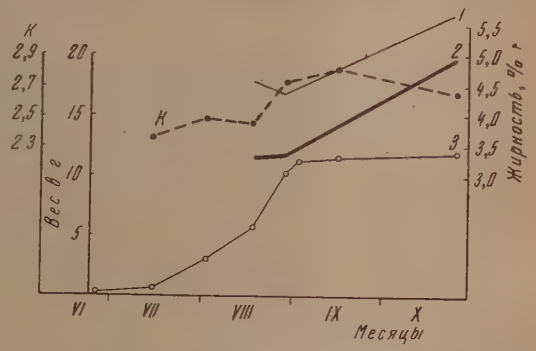


Рис. 1. Рост, упитанность и жирность сеголетков гибридов второго поколения (Завысочье, 1950)

1 — жирность разбросанных гибридов, *2* — жирность чешуйчатых гибридов, *3* — вес

Сходные результаты были получены и при исследовании жирности сеголетков амурского сазана (рис. 2). Здесь также рост осенью фактически не происходил, показатели упитанности не улучшились, а жирность значительно возросла. Надо отметить, что некоторое уменьшение веса рыб к осени, показанное на графике (рис. 2), не надо принимать во внимание,— оно, вероятно, является результатом случайного вылова более крупных сеголетков во время сентябрьских контрольных обловов. Более благополучное положение с кормами в яжелбицких прудах имело следствием меньшее снижение упитанности и более значительный прирост жирности исследованных сеголетков.

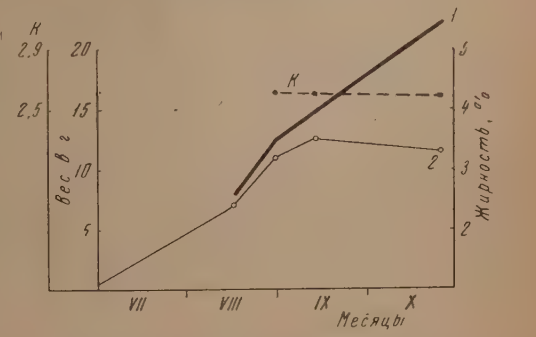


Рис. 2. Рост, упитанность и жирность сеголетков амурских сазанов (Яжелбицы, 1950)

1 — жирность, *2* — вес

Процесс накопления жира, как мы уже отмечали, особенно интенсивно происходит на втором году жизни. Наличие избытка кормов в пруде № 2

в Завысочье, где выращивались в 1950 г. двухлетки, способствовало их быстрому росту на протяжении всего лета, но осенью рост был все же замедлен, главным образом из-за низкой температуры. Все показатели упитанности двухлеток в сентябре и октябре ухудшились (рис. 3; приведены только изменения коэффициента упитанности, по другим показателям наблюдалась сходная картина). Несмотря на это, жирность возросла у всех трех исследованных групп гибридов.

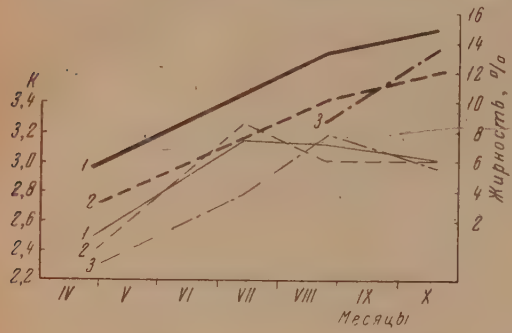


Рис. 3. Изменение коэффициента упитанности и содержания жира у чешуйчатых гибридов-двухлеток (Завысочье, 1950)

Толстые линии — жирность, тонкие линии — упитанность; *1* — гибриды элита, *2* — гибриды полянские, *3* — гибриды «холодовые»

Трудно пока сказать, вызывается ли отложение запасов осенью непосредственно снижением температуры или же мы имеем здесь дело с сезонным изменением в характере обмена веществ. Большее значение, вероятно, имеет сезонность. В пользу этого говорят цитированные выше наблюдения Ивлева [3] об увеличении калорийности карпов в августе при высоких температурах и замедленном росте, а также данные Бризиновой (1952) об изменении усвояемости белкового корма у сеголетков в течение зимы (при лабораторном содержании). Сюда же можно отнести и результаты опытов по кормлению гибридов, поставленных нами в январе, феврале и марте. То, что даже у очень плохо питающихся сеголетков, находящихся в голодных прудах, процент жира осенью увеличивается, можно истолковать как проявление сезонных различий в обмене веществ.

Таблица 6

Рост и изменение показателей упитанности чешуйчатых гибридов сеголетков в рыбхозе Завысочье

Дата	Средний вес в г	Средняя длина в см	K	Индекс высокоспинности	Индекс широкоспинности	Число измеренных сеголетков
14.VII	0,47	2,74	2,36	32,5	18,1	9
2.VIII	3,30	5,00	2,50	34,0	17,3	8
17.VIII	6,60	6,30	2,44	33,6	17,9	10
28.VIII	11,94	7,52	2,73	36,2	18,9	20
26.X	13,91	8,02	2,62	34,6	18,5	37

Наряду с этим материалы, приведенные в статье Кирпичникова и Берг [6], подтверждают наличие прямой связи между температурой воды, с одной стороны, и упитанностью и жирностью, с другой. О такой же связи говорит и увеличение жирности при кормлении сеголетков в условиях холодного лабораторного содержания (7°), обнаруженное нами.

Для практического рыбоводства важно то, несомненное теперь, обстоятельство, что наступление осени приводит к коренной перестройке обменных процессов, к замедлению роста сеголетков и усиленному накоп-

лению у них жира, необходимого для зимовки. Накопление запасов будет происходить наиболее успешно осенью у рыб, находящихся в богатых кормами прудах и не испытывающих поэтому недостатка в пище. Обеспечение избытка кормов в прудах к началу осени — важнейшее средство повышения зимоустойчивости сеголетков.

Выводы

1. Процентное содержание жира у гибридов и сазанов увеличивается на первом году жизни, достигая максимума к октябрю.

2. Второй год жизни гибридов и сазанов характеризуется особенно большим увеличением жирности, с 3—5% весной до 13—16% осенью.

3. Усиленное кормление сеголетков при пониженных температурах (+7°) приводит, несмотря на полную остановку линейного роста, к увеличению жирности.

4. Осеннее повышение жирности (отложение запасов) происходит даже при уменьшении показателей упитанности.

5. С наступлением осени изменяется характер обмена веществ у гибридов и сазанов. В осенний период, особенно при наличии хорошей кормовой базы, отложение запасов приобретает основное значение, рост замедляется.

Наряду с прямым влиянием температуры на жировой обмен, особенно большое значение имеют сезонные изменения в закономерностях обмена веществ. Эти два фактора в тесном взаимодействии обеспечивают накопление сеголетками запасов перед зимовкой, способствуя повышению зимоустойчивости.

Литература

1. Вундш Г. Г., Питание, пищеварение и обмен веществ у рыб, Руков. по кормлению и обмену веществ с.-х. животных, 3, 1937.— 2. Дубинин В. Б. и Лешкович Л. И., Жировые резервы тарбаганов и их зараженность аскаридами перед впадением в спячку, Зоол. журн., т. XXIV, вып. 6, 1945.— 3. Ивлев В. С., Энергетический баланс карпов, Зоол. журн., т. XVIII, вып. 2, 1939.— 4. Калабухов Н. И., Спячка животных, Москва, 2-е изд., 1946.— 5. Калабухов Н. И. и Раевский В. В., Физиологические изменения в организме сусликов в различные периоды цикла жизни, Вестн. микроб. и эпид., т. 13, вып. 3, 1934.— 6. Кирпичников В. С. и Берг Р. Л., К проблеме повышения зимоустойчивости сеголетков карпа, сазана и их гибридов. Сообщение 1. О зависимости между упитанностью рыб, температурой воды и кормовыми запасами прудов, Зоол. журн., т. XXXI, № 4, 1952.— 7. Конд М. Э. и Горбачева А. В., Сезонные изменения жирности кильки Финского залива, Рыбн. хоз-во, 5, 1950.— 8. Левиева Л. С., Технико-химический состав салаки Финского залива, Рыбн. хоз-во, 5, 1950.— 9. Леман Ф., Обмен жира, Руков. по кормл. и обмену веществ с.-х. жив., 3, 1937.— 10. Марголин Г., Влияние низкой температуры на переваривающую силу пищеварительных ферментов зеркального карпа, Тр. Ворон. отд. Н.-иссл. ин-та прудов. рыбн. хоз-ва, 3(2), 1940.— 11. Пегаль В. А., Физиология пищеварения рыб, Тр. Томск. гос. ун-та, сер. биол., 108, 1950.— 12. Подхрадский К. и Костомаров Б., Das Wachstum der Fische beim absoluten Hunger, Arch. Entw.-Mech., 105, 1925.— 13. Тиллик З. Е., Данные по химическому составу семги, Изв. ВНИОРХ, 20, 1935.— 14. Юданова О. Н., Сезонные изменения жирности мурманской сельди, Тр. Полярн. ин-та морск. рыбн. хоз-ва и океаногр., 4, 1939.— 15. Cronheim W., Über den Gesamtstoffwechsel der kaltblütigen Wirbeltiere, insbesondere der Fische, Zschr. Fischerei, 15, 1911.— 16. Dill D. B., A chemical study of certain Pacific coast fishes, J. Biol. Chem., 48, 1921.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

ЗНАЧЕНИЕ РУЧЬЕВОЙ ФОРЕЛИ В ВОСПРОИЗВОДСТВЕ ЗАПАСОВ ЧЕРНОМОРСКОГО ЛОСОСЯ (КУМЖИ)

Г. П. БАРАЧ

Грузинское отделение Азовско-Черноморского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии

Запасы лосося в Черном море незначительны и крайне неустойчивы. Нет, однако, оснований считать, что они не могут быть увеличены и, в известной степени, стабилизированы путем планомерно проводимых охранных и рыбоводных мероприятий, основанных на знании биологии этой формы.

В литературных данных по биологии черноморского лосося [1, 2] имеется весьма существенный пробел: в них не освещается биология речного, ювенильного, периода жизни лосося, имеющего, как известно, основное, решающее значение в воспроизводстве его запасов. Пробел этот восполняется нашими исследованиями, проводившимися в 1950 и 1951 гг. на базе Черноречанского лососевого завода (Абхазская АССР).

В настоящей статье разбирается вопрос о взаимоотношениях между проходной формой черноморской кумжи — лососем — и жилой пресноводной формой — ручьевой форелью, которую принято рассматривать как «морфу» лосося.

В речной жизни лосося большая роль приписывается хищникам, уничтожающим его икру и молодь, и рыбам, конкурирующим с ней в питании. Все лососевые нерестовые реки Абхазии и вообще Черноморского побережья Кавказа обильно населены ручьевой форелью, и в этом обилии форели большинство авторов видят одну из главных причин, ограничивающих размножение лосося и обуславливающих незначительность его запасов в Черном море. Отсюда делается и практический вывод о необходимости энергичной борьбы с форелью, что «кстати хорошо увязывается,— как пишет С. К. Троицкий [9],— с необходимостью интенсификации ее добычи».

Мы также придаем большое значение ручьевой форели в воспроизводстве запасов проходной формы черноморской кумжи, но в обратном смысле, и делаем вывод о необходимости не интенсификации, а, наоборот, ограничения и регулирования форелевого промысла в лососевых реках Черноморского побережья.

Наши наблюдения и исследования дают основание выдвинуть положение о единстве жилых (форелевых) и проходных (лососевых) стад черноморской кумжи, связанных общим фондом их воспроизводства.

Такое представление находится в согласии и представляет дальнейшее развитие взглядов на систематические отношения лосося-кумжи (Salmo trutta L.) и ручьевой форели, давно высказанного Л. С. Бергом,— взгляда, который разделяют большинство советских и многие зарубежные ученые.

Как известно, пресноводные формы лососевых рыб, т. е. озерные и речные форели, рассматриваются Бергом в качестве «морф» проходного лосося-кумжи и ее подвидов, т. е. в качестве таксономических единиц негеографического порядка, отличающихся от основной формы признаками неустойчивыми: «при перемене внешних условий морфа часто возвращается в первобытное состояние, обнаруживая склонность передавать свои признаки по наследству лишь при сохранении внешних условий» [2, стр. 14]. «Кумжа (S. trutta),— пишет Берг,— и ее подвиды, попав в реки и не имея возможности вернуться в море, остаются в пресной воде и превращаются в форель, которая никогда не достигает той величины, как кумжа, и живет и размножается в реках» [2, стр. 256].

В соответствии с этим представлением о происхождении форели от проходной кумжи, последняя, как исходная форма, именуется Бергом видовым именем Salmo trutta Linné, форель же, как производная, наименованием морфы — S. trutta morpha fario Linné. Считая же черноморского лосося подвидом атлантической кумжи, а форелей черноморского бассейна пресноводной морфой этого подвида, Берг устанавливает для них наименования: Salmo trutta labrax Pallas и S. trutta labrax Pallas morpha fario Linné.

Приведенные цитаты — к ним сводится все, что говорится по вопросу о происхождении пресноводных форм кумжи от проходных,— оставляют, по нашему мнению, впечатление неясности и недоговоренности и вопрос представляется не разработанным.

Лососевые рыбы рассматриваются Л. С. Бергом и другими, разделяющими эту точку зрения, авторами, как первично морские рыбы, приспособившиеся к размножению в пресной воде. Проходная кумжа — основной вид, пресноводная жилая кумжа (форель) — производная от него форма, характеризующаяся признаками неустойчивыми.

Возникновение этой формы связывается со случаями, когда создается невозможность для проходной кумжи, попавшей в реки, или для ее потомства возврата в море, куда она, очевидно, должна стремиться в силу врожденного инстинкта первично морского вида.

Что же подразумевается под невозможностью возврата в море, в каких случаях и чем она создается? Как объяснить возникновение жилых популяций от проходной кумжи в тех реках, где всегда существовала и существует легкая возможность ската в море заходящей в них для нереста кумжи и для ее потомства, наследующего устойчивые видовые признаки проходного вида?

С другой стороны, возникшая пресноводная форма кумжи (форель), по Бергу, может возвратиться в первобытное состояние при перемене внешних условий, при сохранении же их «обнаруживает склонность передавать по наследству свои признаки» (разрядка наша.— *Г. Б.*).

Должно ли это быть понято таким образом, что признаки, характеризующие жилую форму (в том числе утрата инстинкта миграции), хотя и неустойчивы, но все же до известной степени наследственны, и что при сохранении условий существования жилая (форель) и проходная (лосось) популяции сохраняют независимое существование — обмен между ними возможен, но он должен иметь лишь ограниченное значение?

В вопросе об эволюции лососевых рыб и о генетических отношениях пресноводных и жилых форм (рода Salmo) мы придерживаемся противоположного взгляда, считая лососевых первично пресноводными рыбами. Рассматривая вместе с тем проходного черноморского лосося-кумжу и ручьевую форель, обитающую в реках Черноморского побережья, как две формы существования одного и того же, первичного пресноводного, вида, мы приходим к предположению о постоянном взаимном обмене между

проходным (лососевым) и жилым (форелевым) стадами одной и той же реки, количественно периодически изменяющимися в пользу одного или другого в зависимости от меняющихся условий среды.

Какие факты могут служить основанием для принятия такого взгляда? Упомянем прежде всего о давно известных фактах сплывания форели в море и превращения ее в проходную кумжу: наблюдения Даля (Dahl) у Трондгейма, Клиньи (Cligny) на р. Лиане, впадающей в Ламанш, у Булони, и др. Факты эти приводятся Л. С. Бергом, как показывающие возможность превращения форели в проходную кумжу (по Бергу, возврат в первобытное состояние). По этому поводу Даль даже говорит о пополнении запасов кумжи в море за счет сплывания туда форели (цит. по Бергу [2]).

Во всех приводимых наблюдениях речь идет о случаях превращения половозрелых экземпляров одной формы в другую. Вопросы о возрастном и половом составе сплывающей в море и превращающейся в проходную лососевую форму форели, об условиях, вызывающих это явление, о его размерах и влиянии, постоянном или периодическом, на динамику запасов лосося в море не освещаются.

Наши наблюдения на реках Черноморского побережья Грузии (главным образом на р. Черной в Абхазии) позволяют подойти к рассмотрению вопроса в такой именно постановке.

В течение трех лет (1947—1949 гг.) мы почти не находили самок в составе чернореченской популяции форели. Во всех уловах, независимо от места лова и времени года, половозрелая форель была представлена почти на 100% самцами, самки попадались единично. Вылов форели в эти годы в р. Черной производился довольно значительный, возрастной состав населения при этом в общем не менялся, новые поколения регулярно давали пополнение.

В 1948 г. Чернореченскому рыбоводному заводу было дано задание заложить на инкубацию икру форели. За весь нерестовый период заводу удалось выловить только одну самку и получить от нее 300 штук икры.

Кем же, при отсутствии самок, обеспечивалось естественное воспроизводство форелевого стада р. Черной и куда девались нарождавшиеся ежегодно самки форели?

Вместе с тем в те же годы и в другие мы наблюдали обратное явление — почти полное отсутствие самцов в составе чернореченского нерестового лососевого стада. В табл. 1 приведены данные о половом составе чернореченского лососевого стада за ряд лет. Среднее соотношение полов: 85% самок, 15% самцов.

Таблица 1

Половой состав чернореченского лососевого стада

(в процентах)

Пол	Годы						
	1935	1938	1940	1946	1947	1948	1949
Самки	76,4	82,3	80,7	97,0	91,6	95,0	100
Самцы	23,6	17,7	19,3	8,0	7,4	5,0	0

Такое положение очень часто вынуждало производить оплодотворение лососевой икры на чернореченском заводе спермой форели, что, между прочим, давало повод некоторым рыбоводам (И. Г. Ужва) говорить, что на чернореченском заводе разводят не лосося, а гибрида — «лосось-форель», который якобы остается в реке. Но то же самое происходило

и при естественном нересте лосося — икра лосося оплодотворялась в р. Черной в эти годы в подавляющем большинстве случаев форелью. Никакой «лосось-форели» в р. Черной, как и в других реках, нет — гибридная форма лосося и форели вообще в природе не существует.

Такое, доходящее почти до 100%, преобладание самцов в составе форелевого стада и, обратно, самок в составе лососевого стада в р. Черной представляет явление непостоянное, но, повидимому, периодически повторяющееся и удерживающееся на этом уровне в течение ряда лет. В другие годы число самок может быть бо́льшим, но преобладание самцов все же остается постоянным. По данным 1937 и 1938 гг., самки в составе чернореченской популяции форели составляли от 36 до 40%, преобладание самцов в эти годы было, следовательно, сравнительно небольшим. В 1947 же и в 1948 гг. самки, как указано выше, почти исчезли, самцы составляли свыше 99% всей популяции. С 1949 г. самки форели вновь начали появляться в более заметном числе, и в 1950 г. число их, по нашим наблюдениям, достигло 26%.

Значительное преобладание самцов над самками наблюдается и в рр. Бзыбь и Кодор. При пробных ловах в среднем течении Кодора в мае 1951 г. попадалось в среднем 74% самцов (от 55 до 91% по отдельным уловам); в р. Бзыби (в нижнем течении) в июне — июле того же года самцы составляли в уловах 62% (от 58 до 65%). В молодом озере Рица, принадлежащем к бассейну р. Бзыби, самцы также значительно преобладают над самками, составляя до 85% форелевого стада (данные 1940 г.). Преобладание самцов в речных популяциях форели — явление, свойственное не только лососевым рекам Абхазии. В таком же примерно соотношении, по данным Демина, находятся полы в составе форелевой популяции в озере Дженех в бассейне р. Самура, через которое мигрирует самурский лосось и в котором самцы составляют 80,4% [6].

Иное мы наблюдаем в водоемах, в которые проходной лосось не заходит. Так, в изолированном, бессточном озере Гек-Гель в Азербайджане, при сходных с озером Рица условиях, полы представлены в соотношении, близком к 1 : 1 (48,1 и 51,9%, Фортунатова [10]). В таком же примерно соотношении, по нашим данным, находятся полы в озерах Табискури (самцы 58,6%), Тапаравани (самцы 40%) и в Сагамо (45,7%). В реках Армении (Воротан, Ариндж, Мисхана, Полад) число самцов, по Владимирову, колеблется в пределах 48—59,7%, т. е. тоже в отношении, близком к 1 : 1 [4].

Что касается лососевых стад, то неравномерность полового состава с значительным преобладанием в них самок над самцами — явление, повидимому, также обычное.

В табл. 2 приводятся данные о половом составе лососевых стад в ряде рек.

Как же обеспечивается оплодотворение икры, откладываемой самками лосося, при недостатке самцов?

Еще в 1898 г. наблюдениями Фрича (Fritsch) было установлено существование «карликовых самцов» лосося, представляющих собой молодых рыбок «пестряток», находящихся еще в речном периоде своей жизни. Эти молодые «карликовые» самцы лосося принимают участие в оплодотворении наравне с нормальными взрослыми самцами, приходящими из моря. Наблюдения Фрича были в дальнейшем подтверждены и дополнены данными Гука (Hoeck), Даля, а у нас — Данильченко, Смирнова.

По данным Даля, в Норвегии около половины самцов лосося становятся половозрелыми в реке в стадии молоди [2].

По наблюдениям Данильченко [5], такие половозрелые самцы в рр. Мезени, Умбе и Керети составляют среди молоди лосося от 49 до 64%, причем в небольших речках или в притоках их относительное

Таблица 2

Половой состав лососевых стад

(в процентах)

Реки	Самки	Самцы	Авторы
Терек, каспийский лосось	91—95,7	4,3—9	Державин [7]
Умба	80,7	19,3	Данильченко [5]
Поной	76,9	23,1	Смирнов
Выг	70,0	30,0	Виролайнен, 1935
Рейн	65,0	35,0	Scheuring
Ди (Шотландия):			
Яровой лосось	79,2	20,8	Macfarlane, 1930
Озимый	82,5	17,5	„ 1930

количество выше, чем в более значительных и многоводных реках. Созревание гонад у карликовых самцов начинается (по Данильченко) в возрасте 2 –3 лет, т. е. в возрасте, когда обычно начинается скат лососевой молоди в море. У таких самцов семенники уже в июле заметно увеличиваются, а в сентябре развиваются настолько, что заполняют значительную часть брюшной полости. Относительный вес половых продуктов у карликовых самцов лосося в полтора раза превосходит их относительный вес у взрослых самцов семги соответствующей стадии зрелости. Нерест самцы-карлики переносят, пишет Данильченко, легче, чем взрослые, о чем свидетельствует отсутствие заметных нерестовых изменений в их внешнем виде (окраска, форма тела); во время созревания половых продуктов и нереста они не прекращают питания.

Относительно дальнейшей судьбы карликовых самцов существует три различных мнения: по одному, они гибнут после нереста (Гук), по другому,— выживают и скатываются в море (Даль, Данильченко); наконец, по Л. С. Бергу, карликовые самцы «никогда не уходят из рек в море и остаются карликовыми» [2, стр. 211].

По Данильченко, карликовые самцы зимуют в реке в глубоких, хорошо проточных участках, с мая же следующего года начинают скатываться в море на несколько недель раньше молоди, не участвовавшей в нересте. Последнее подтверждается тем, что опытные обловы молоди в устьях рек в это время давали самцов с семенниками, которые «носили явные следы перенесенного нереста». По тем же наблюдениям, скатившиеся в море карликовые самцы быстро растут и превращаются в нормально развитых взрослых самцов лосося, причем в море они достигают половозрелости раньше самцов, не нерестовавших в речной стадии: они обычно идут в реку на втором году их морской жизни.

Из икры, оплодотворенной самцами-карликами, по тому же автору, развиваются преимущественно самцы, в результате чего в ближайшем поколении относительное количество самцов снова возрастает. Таким образом, говорит Данильченко, «наличие дополнительных карликовых самцов на нерестилищах семги обеспечивает естественное регулирование полового соотношения в стаде семги».

Этот вывод автора неясен. Что наличие дополнительных карликовых самцов на нерестилищах обеспечивает воспроизводство лососевого стада при нехватке «нормальных» самцов — это ясно и понятно, но почему для регулирования полового состава стада необходима перед скатом в море задержка части молоди самцов в реке на один год для однократного участия их в нересте в речной стадии их развития? Если все же, в конце

концов, эти дополнительные самцы, после задержки на один год, уходят в море и в море созревают одновременно с самцами того же поколения, не нерестовавшими в реке в речной стадии, то почему мы имеем постоянную, или хотя бы периодически повторяющуюся, нехватку нормальных самцов в составе нерестового лососевого стада?

Явление это должно получить иное биологическое истолкование.

Обратимся к тому, что дают наши наблюдения в р. Черной. При пробных обловах в разных частях реки и на нерестилищах нам не попадались «карликовые самцы», т. е. пестрятки размером 10—15 см, которые имели бы признаки полового созревания. Все просмотренные нами пестрятки указанных размеров представляли сеголетков с гонадами в ювенильной стадии. В северных реках «карликовые» самцы лосося с длиной тела 10—15 см находятся в возрасте 2—3 лет, в то время как в р. Черной вся лососевая молодь с такими размерами представляет сеголетков, причем отличить среди них сеголетков лосося от сеголетков форели нельзя.

Соотношение полов в этом возрасте, по нашим наблюдениям 1950 г., близко к 1 : 1, а именно самцов 52%, самок 48%.

На втором году жизни (возраст 1+) молодь в р. Черной достигает покатного (для части ее) возраста, приобретает характерную окраску и с осени (к зиме) второго года начинает скатываться в море, имея длину тела от 14—16 см в начале и до 20—25 см к концу второго года.

Половой состав в покатном стаде молоди нами был исследован в 1950 г. (65 смолтов) — он выражается уже отношением: 12% самцов и 88% самок.

Остающиеся в реке годовики (второлетки) тех же размеров — это уже жилая форель, частично достигающая к зиме половозрелости, в основной же массе созревающая на третьем году (в возрасте 2+).

Половой состав форелевой популяции р. Черной, по нашим наблюдениям в 1950 г., выражается отношением: 74% самцов и 26% самок. В другие годы соотношение бывает иным, и иногда, как указано выше, преобладание самцов достигает 99%.

Выше были приведены данные о половом составе нерестового лососевого стада р. Черной за ряд лет. Он остается довольно постоянным, выражаясь примерно отношением 85 : 15.

В итоге рассмотренные данные о половом составе лососевого и форелевого стад в р. Черной могут быть представлены в виде табл. 3.

Приведенное сопоставление и служит для нас основанием для вывода о едином лососево-форелевом стаде в р. Черной.

Таблица 3

Половой состав чернореченской лососевой популяции в процентах

(по возрастным категориям)

Пол	Сеголетки лосося и форели (пестрятки)	Форель в старших возрастах (половозрелая)	Покатная лососевая молодь (смолты)	Ходовой лосось (среднее за 7 лет)
Самцы	52	74	12	15
Самки	48	26	88	85
Всего	100	100	100	100

Как из икры, отложенной самкой лосося, так и из икры, отложенной самкой форели, по нашему представлению, одинаково могут выйти особи,

которые уйдут в море и превратятся в проходного лосося, и особи, которые останутся в реке и сохранят облик форели.

В каком соотношении происходит в разные годы и периоды это разделение единого стада на две, различно ведущие себя части — проходную и жилую,— определяется, очевидно, какими-то меняющимися внешними условиями, пока нам не известными. Мы их рассматриваем в качестве важного фактора воспроизводства запасов лосося — «фактора ската». При этом, как правило, больший процент самок уходит в море, больший процент самцов остается в реке, вследствие чего и получаются обратные соотношения в половом составе форелевой и лососевой частей стад.

Икра лосося в р. Черной оплодотворяется главным образом самцами форели, т. е. того же лосося, но созревшего в реке без выхода в море. Возможно при этом, что некоторая часть самцов, остающихся в реке, достигает половой зрелости уже в возрасте сеголетка, при длине тела от 10 до 15 см, но такое преждевременное половое созревание в наших условиях не наблюдается или представляет явление редкое, исключительное.

Объяснение различий между самцами и самками нужно искать, очевидно, в меньшей сложности процесса полового созревания у самцов, совершающегося более быстро и не требующего, как у самок, предварительного накопления большого энергетического запаса, для чего условия речного питания недостаточно благоприятны. В море самки лосося достигают таких крупных размеров, каких они не могут достигнуть в реке, что ведет к увеличению их воспроизводительной способности во много раз сравнительно с самками, остающимися и созревающими в реке (самки форели). Не в этом ли заключается основное биологическое значение миграции лосося (=форели) в море?

Инстинкт миграции приобретен лососем (=форелью) как признак в известной степени половой — самочий. С ним связаны и изменения во внешнем виде перед скатом в море, главным образом в окраске.

В озерах часто встречаются форели, отличающиеся от других светлой серебристой окраской, сходной с окраской покатной лососевой молоди. Эти экземпляры имеют незрелые половые продукты (гулевая, яловая, «стерильная» рыба). Не представляет ли это проявление унаследованного миграционного признака? Было бы интересно исследовать гулевую форель в отношении полового и возрастного состава: не окажутся ли такие особи, как мы полагаем, преимущественно самками и притом в возрасте, соответствующем покатному.

Изложенное здесь представление о едином лососево-форелевом стаде и об отношениях между его проходной (лососевой) и жилой (форелевой) частями представлено на прилагаемой диаграмме. Для простоты на диаграмме принято разделение общего урожая молоди на две равные по численности части. В действительности такого равномерного разделения на жилую и проходную части, конечно, быть не может и не бывает. Оно находится под контролем внешних условий и изменяется в зависимости от них в широких границах.

Отсюда следует, что динамика запасов лосося определяется не только размножением лосося и выживаемостью его молоди, но также размножением форели и факторами, стимулирующими (или, наоборот, задерживающими) скат молоди в море.

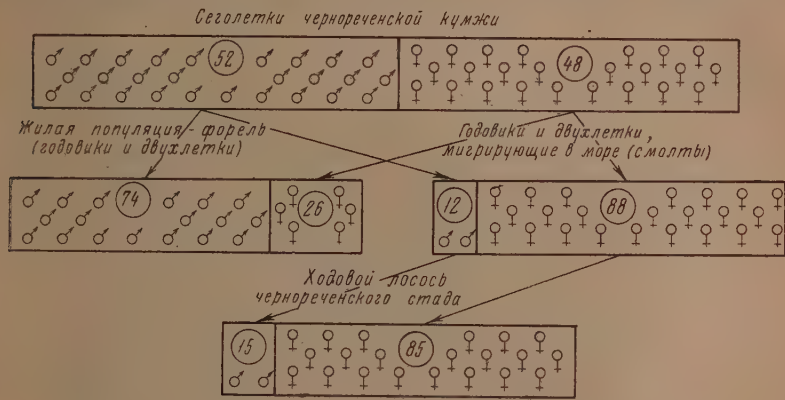
Если наши выводы правильны, то они приводят также к признанию важного значения форели в воспроизводстве лососевых запасов.

Выше мы приводили высказанное уже раньше предположение о том, что «запасы кумжи в море пополняются за счет сплывания туда из рек ручьевой форели» (Даль).

Мы полагаем, что не сплыванием форели в море определяется в основном пополнение за счет форели запасов лосося, а скатом моло-

ди, представяющей общий фонд пополнения лососевого и форелевого стад одной и той же реки.

Сплывание в море форели также имеет место, но значение его как естественного фактора пополнения лососевого стада, нужно полагать, меньше. Надо думать, что с достижением половозрелости инстинкт миграции должен ослабевать и форель становится в массе жилой рыбой; бо́льшая же часть особей, сплывающих в море в этом возрасте, держится, повидимому, вблизи устьев рек и возвращается вновь в реки,



Половой состав жилого и проходного стад чернореченской кумжи

не превращаясь в проходную форму, и только немногие единичные экземпляры испытывают это превращение. Тем не менее мы все же не должны игнорировать возможного значения и этого фактора воспроизводства лососевых запасов в планах рыбоводных мероприятий. Известны опыты насильственной пересадки ручьевой форели в море, поставленные впервые в Германии в 1916 и 1917 гг. Геннингом, затем повторенные в более широком масштабе в 1930 и 1931 гг. Виллером и Альтнодером и в 1938 г. Мейером. В этих опытах наблюдался ускоренный рост выпущенной в море форели, утрата окраски, свойственной ручьевой форели, и приобретение ею вида проходной лососевой формы; даже мясо приобретало более красноватый цвет и более высокие вкусовые качества, подобные морской кумже. Некоторые из помеченных форелей были пойманы близ устья реки с близкими к зрелости половыми продуктами [8].

Выход форели из рек Черноморского побережья в море также наблюдается: по свидетельству рыбаков, она нередко попадает весной в ставники у абхазских берегов. Но судьба ее неизвестна: есть ли это настоящие мигранты, превращающиеся в проходных лососей, или же это эстуарная полупроходная форма форели, не уходящая в море и не превращающаяся в проходного лосося,— вопрос, требующий экспериментальных исследований ввиду его важного практического значения [1].

В р. Черной и в других абхазских реках (в Кодоре и в Бзыби) встречаются иногда крупные экземпляры форели (самцы), достигающие 40—50 см длины тела, т. е. размеров молодых лососей-трехлеток. Эти исключительные по размерам экземпляры форели и дали, повидимому, повод говорить о существовании в реках «лосось-форели» — гибрида лосося и форели. Мы полагаем, что это и есть эстуарная форель — экземпляры, которые уже в половозрелом состоянии выходили в предустьевое пространство реки и затем вернулись в реку для икрометания.

---

[1] Такой именно характер приписывает Нолл миграции в море форели из рек Шотландии (Nall, 1930, цит. по Л. С. Бергу).

Возвращаемся к вопросу о значении ската в динамике численности жилых и проходных стад черноморской кумжи.

Переход части молоди в покатную стадию происходит в р. Черной, по нашим наблюдениям, к концу второго года, в возрасте 18—20 месяцев (т. е. осенью), скат же в море — главным образом весной.

По данным двух последних лет, 60—70% черноморской популяции кумжи составляет молодь — сеголетки. На долю старших возрастов приходится всего 30—40%. Среди последних около половины в октябре переходит в покатную стадию и к весне сплывает в море в качестве пополнения проходного стада. Другую половину, следовательно, от 15 до 20% от всей речной лососевой популяции, можно отнести к жилой части (форель). Возможно, однако, и весьма вероятно, что и из этой части, в течение осени и зимы, некоторое число годовиков также превращается в покатников и уходит в море.

Жилая, форелевая, популяция р. Черной в 1950 и 1951 гг. состояла почти на 100% из второлеток (1+) с длиной тела в начале лета от 11 до 20, в среднем 15—16 см, в начале же осени от 16 до 27, в среднем 18—20 см. Рыбки старших возрастов, именно в возрасте 2+, составляли всего около 1%.

Такой возрастный состав чернореченского форелевого стада связан с усиленным выловом форели в р. Черной, что привело к сильному обеднению этой реки, издавна славившейся богатством форелью.

По нашим данным, численность чернореченского форелевого стада, рассеянного на 15-километровом протяжении реки, определяется для 1951 г. ориентировочно в 54 000 штук, не считая молоди — сеголетков (три — четыре особи на 1 м протяжения реки).

Выше было отмечено, что соотношение, в котором происходит в разные годы и периоды разделение единого фонда воспроизводства черноморской кумжи на две, различно ведущие себя части,— проходную и жилую, определяется, очевидно, какими-то меняющимися внешними условиями. В числе их известную доль должны играть изменчивые гидрологические и гидробиологические условия.

Остановимся только на одном нашем наблюдении, которое может иметь отношение к поставленному вопросу о факторах, стимулирующих или, наоборот, задерживающих скат в море молоди кумжи, а именно — на отмеченном в последние годы (с 1949 г.) увеличении числа самок в составе жилого стада. Этот факт может рассматриваться как указание на возникновение условий, благоприятствующих росту жилого стада за счет проходного (ослабления ската).

Вместе с тем мы могли констатировать сильное разрежение населения р. Черной в результате интенсивного в те же годы вылова в ней форели. Можно предположить, что улучшение условий питания вследствие уменьшения численности населения служит фактором, ослабляющим скат молоди в море, и следовательно, наоборот,— увеличение численности (перенаселение) ведет к усилению миграции. Таким образом, скат в море служит регулятором численности лососевого населения реки.

Интенсивный, нерегулируемый промысел форели наносит, следовательно, ущерб воспроизводству запасов и проходной формы — лосося: им не только уменьшается общий фонд воспроизводства, но уменьшается также и скат в море молоди, достигшей покатного возраста.

Теоретически и практически важным является вопрос, в каких количественных отношениях происходит разделение общего фонда воспроизводства на жилое и проходное стада и какими факторами обуславливаются изменения в этих соотношениях. Решение этого вопроса требует многолетних наблюдений над динамикой лососевых жилого и проходного стад в связи с систематическими наблюдениями над гидрологическим и биологическим режимом рек.

Необходимо поставить опыты по пересадке в море из р. Черной и из

других рек Абхазии меченой форели в разных возрастах и провести наблюдения над ее ростом, созреванием и возвратом в реки для икрометания. В зависимости от результатов опытов, следует включить в число мероприятий по воспроизводству запасов черноморского лосося ежегодную пересадку форели в море.

Литература

1. Барач Г. П., Рыбы пресных вод Грузии, Тбилиси, 1941.— 2. Берг Л. С., Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, т. I, 1948.— 3. Берг Л. С., О происхождении форелей и других пресноводных лососевых, Сб. памяти акад. С. А. Зернова, 1948.— 4. Владимиров В. И., Ручьевая форель Армении и ее отношение к другим представителям рода Salmo, Тр. Севанск. гидробиол. ст., т. X, 1948.— 5. Данильченко П. Г., Материалы к биологии семги р. Мезени, Изв. ВНИОРХ, XX, 1936.— 6. Демин Д. З., Высокогорное форелевое озеро Дженех, Тр. Дагест. с.-х. ин-та, IV, вып. 1, 1949.— 7. Державин А. К., Воспроизводство запасов каспийского лосося, 1941.— 8. Суворов Е. К., О расширении сырьевой базы рыбного промысла Финского залива, Уч. зап. Ленинград. гос. ун-та, сер. биол. наук, вып. 15, 1945.— 9. Троицкий С. К., Пути воспроизводства основных промысловых рыб Краснодарского края, Тр. Рыбов.-биол. лабор. Азчеррыбвода, вып. 1, 1949.— 10. Фортунатова К. Р., Форели озера Гек-гель, Тр. Сев. озерн. ст., т. II, в. 1, 1929.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

ПЕРЕЛЕТЫ ПТИЦ В ЛИТВЕ

Т. Л. ИВАНАУСКАС

(Вильнюс)

Едва ли другая страна на земном шаре представляет столь благоприятные условия для исследования по перелетам птиц, как Советский Союз. И едва ли в другой стране эти исследования имеют такое практическое значение, как в Советском Союзе. Достаточно указать, что амплитуда перелетов многих птиц целиком вмещается в границы Союза, что в значительной степени облегчает их изучение. С другой стороны, это обстоятельство дает возможность проводить практические мероприятия по охране и нормировке отстрела промысловых птиц на местах их гнездовий и зимовок. Опыт последнего пятидесятилетия показал, какие затруднения встречали попытки согласовать мероприятия по охране птиц в международном масштабе. Понятно, что для значительного количества птиц Союза эти затруднения сами собой отпадают.

Начало наблюдений над перелетом птиц в Литве относится к 1929 г.; в том же году начато было кольцевание птиц. Ввиду немногочисленности зоологов, обстоятельно знакомых с видами птиц, вначале пришлось ограничиться кольцеванием самых обыкновенных видов во избежание возможных ошибок. Главным образом кольцевались скворцы, вороны, галки, грачи, аисты, ласточки и др. Возникли два центра кольцевания птиц; один из них представлен заповедником Жувинтас, основанным в 1937 г. В этом заповеднике гнездится большое количество водоплавающей и болотной дичи. Здесь обосновалась довольно большая колония бурогоголовых чаек, черных крачек, черношейных поганок, в изобилии гнездятся утки кряковые, чернеть, белоглазый нырок, красноголовый нырок, лебедь шипун, лысуха, погоныш, несколько видов камышевок, три вида сверчков, два вида луней, четыре вида поганок и др. Здесь проводилось кольцевание главным образом молодых птиц в гнездах или взрослых птиц, пойманных при помощи разных ловушек. До сих пор нам, однако, не удалось организовать массового отлова водяной птицы, несмотря на то, что на пролетах с половины лета до поздней осени здесь скопляется значительное ее количество. Значение озера Жувинтас, между прочим, состоит в том, что только здесь из всей территории Литовской ССР гнездятся некоторые виды птиц, как, например, лебедь-шипун, черноголовая чайка, малая курочка, серощекая поганка, вертлявая камышевка, соловьиный сверчок.

Большим подспорьем в проведении наблюдений по перелетам птиц явился опорный пункт Вентес Рагас на берегу Куронского залива (Куршю-Марес), против впадения одного из рукавов Немана (Атмата) в упомянутый залив. Значение морского побережья состоит в том, что вдоль него направляется сгущенный поток перелетных птиц, так как линия этого побережья идет приблизительно в юго-западном — северо-восточном направлении. Массы птиц, летящие осенью с северо-востока, достигнув Клайпеды, дают два разветвления, из которых одно, перелетев самое узкое место залива против Клайпеды, попадает на косу Нерингу и без

препятствий продолжает свой путь в том же направлении. Береговой линией летят прежде всего виды, связанные экологическими потребностями с водными бассейнами. Это утиные и кулики. Некоторые виды во время перелета обнаружены только здесь, как, например, морянка, кречетка, горный конек, морская сорока; но вместе с ними на берегу залива во время пролета обнаружены птицы совершенно другого биотопа, например белокрылый клест, горная чечетка, рогатый жаворонок. Эти виды были обнаружены только здесь, из чего можно сделать заключение, что либо эти виды летят узким потоком по береговой линии, либо их масса внутри материка очень жидка и поэтому ее трудно обнаружить. Восточный берег Куронского залива приблизительно против Атмата образует небольшой полуостров в виде воронки, обращенной острием на юго-запад. Птицы, летящие по береговой линии в юго-западном направлении, достигнув крайней оконечности полуострова, попадают в тупик и делают остановку. В случае благоприятной погоды, в особенности в случае хорошей видимости, они, поднявшись на значительную высоту и покружившись некоторое время (это в особенности касается скворцов), перелетают через залив, причем опять-таки образуют два потока: один из них направляется на ближайшую точку (17 км по прямой линии) Неринги в Ниду, Росситен, о чем свидетельствуют окольцованные нами птицы, пойманные в Росситене через несколько дней после кольцевания; другой поток, взяв более южный курс, попадает на ближайшую точку материка. В случае неблагоприятной, в особенности туманной погоды птицы как будто не решаются перелетать залив и остаются некоторое время на Вентес Рагас до благоприятного момента. На Вентес Рагас до второй мировой войны был маяк, который своим светом в темные осенние ночи привлекал птиц.

Из сказанного следует, что означенный опорный пункт находится в довольно благоприятных условиях для наблюдений над перелетами птиц, но это относится главным образом к осеннему перелету. Весной перелет птиц отряда воробьиных выражен менее ярко; утиные птицы, наоборот, в особенности гуси гуменники и лебеди, весной пролетают в значительном количестве.

Некоторые подвиды обыкновенных в Литве видов были обнаружены только на берегу Куронского залива. Так, например, из двух подвидов трясогузки — M. f. flava L. и M. f. thunbergi Billb.— вторая была обнаружена только в узкой прибрежной полосе весной. Затрудняемся сказать, попадается ли этот подвид также и осенью, так как в это время особи в зимнем оперении почти не отличимы от номинальной формы. В одном случае на Вентес Рагас во время осеннего перелета удалось добыть экземпляр хвостатой синицы A. c. europaeus (Kerm.), т. е. западной расы с черными боками головы. Также здесь было добыто по одному экземпляру Loxia leucoptera bifasciata (Brehm) и Serinus canaria serinus (L.). Для характеристики проведенного нами кольцевания приводим некоторые более интересные данные.

Anas platyrhyncha L. Литовские кряковые утки, направляясь на зимовку, берут курс на юго-запад. С конца ноября по конец января сообщены случаи добычи из западной Германии и Франции. Максимальное расстояние 1500 км. С другой стороны, значительное количество уток зимует в Литве на незамерзающих речках и полыньях. В подобных местах они подвержены сильному истреблению. Повидимому, это птицы северных популяций, передвинувшиеся на зимовку к югу. Было бы очень желательно выяснить их происхождение. В одном случае кряковая утка через 4 года была добыта на месте кольцевания.

Vanellus vanellus (L.). У чибиса наблюдается такой же ранний перелет, как и у скворца. Литовские птицы обнаружены во Франции, Испании, Португалии, Сев. Африке, в одном случае в Англии. В среднем чибисы появляются весной около 16 марта, но нам сообщены

случаи добычи литовских чибисов на зимовках во Франции и Испании 17 марта, 23 марта, 15—22 апреля.

Fulica atra L. Окольцованные нам лысухи найдены в Греции, Франции, Италии.

Ciconia ciconia (L.). Белые аисты улетают в среднем 1 сентября. Этапы пути зарегистрированы в Белоруссии, Венгрии, Болгарии, Румынии, Турции, Сирии, Египте, Абиссинии, Родезии, Трансваале, Бельгийском Конго, Орании и Капланде. Максимальное расстояние (по прямой линии) 9800 км. Появление весной — 25 марта — 1 апреля.

Ciconia nigra L. В одном случае ручная молодая птица, улетевшая 9 сентября, после 3 дней была добыта у Минска, проделав путь в 340 км в юго-восточном направлении.

Perdixperdix (L.). Хотя куропатка считается оседлой птицей, но в некоторые, повидимому, неблагоприятные, годы она предпринимает значительные перелеты, главным образом в юго-западном направлении. Перелет куропаток был особенно значительным в 1937 г. Около нашего наблюдательного пункта в Вентес Рагас в начале декабря собралось около 3000 птиц, и здесь была организована их подкормка, так как образовавшийся наст затруднял птицам добычу пищи. Из окольцованных здесь птиц три особи были найдены на Неринге, т. е. должны были перелететь Куронский залив. Одна особь, окольцованная в Вентес Рагас в октябре, через 17 дней была обнаружена в 100 км восточнее места кольцевания. По приблизительному подсчету, в зиму 1937/38 г. от недостатка корма в одном Клайпедском крае погибло около 10 тыс. куропаток.

Accipiter nisus (L.). Литовские перепелятники были добыты в Польше, Чехословакии, Германии и Франции. Направление — юго-запад. Максимальное расстояние — 1600 км.

Asio otus (L.). Перелет ушастых сов через Вентес Рагас в некоторые годы очень значителен. Два окольцованных экземпляра найдены в Германии, один — в Голландии. Расстояние до 900 км.

Coracias garrulus L. Сизоворонка. Две дальние находки: одна в Венгрии (952 км к юго-западу), другая на острове Крит (2150 км к югу).

Micropus apus (L.). Стриж. Появляется весной, около 9 мая, в исключительных случаях 6 мая. Главная масса улетает 15 августа. После этого срока отдельные особи наблюдаются до начала сентября.

Chelidon rustica (L.). Нам известны лишь две дальние находки касатки: одна из Франции (1700 км к юго-западу) вторая из Родезии в Южной Африке (8100 км к югу). Частые находки на месте кольцевания через 1 и 2 года. Главная масса касаток улетает до 20 сентября, но во многих случаях молодые птицы наблюдались вплоть до 15 октября.

Corvus corone cornix (L.). Ворона, несомненно, является перелетной птицей, однако остается неясным вопрос, какая часть популяции участвует в перелете. Зимой в Литве скопляется громадное количество ворон. Можно допустить, что эти массы состоят отчасти из северных передвинувшихся к югу популяций и местных птиц. У нас имеются данные относительно трех особей, окольцованных в гнездовой стадии и добытых на месте с декабря по конец февраля; это были, несомненно, зимующие птицы. В большинстве случаев окольцованные птицы были добыты в Германии и Польше на расстоянии 900 км в юго-западном направлении.

Corvus frugilegus L. Грач — типичный представитель перелетных птиц; все же одиночные особи проводят зиму на месте. Из 12 возвратных сообщений три получены из Западной Европы, а именно: одно из Англии (1500 км), одно из Франции (1542 км) и одно из Германии (750 км). К сожалению, не удалось выяснить происхождение зимующих в Литве грачей.

Coloeus monedula (L.). Из 26 возвратных сообщений о галках имеются данные о шести дальних перелетах: Германия — 760 и 831 км, Голландия — 1200 км, Бельгия — 1750 км, Франция — 1950 и 1900 км. К сожалению, мы не располагаем данными, касающимися зимующих в Литве птиц. Однако в одном случае окольцованная молодая птица была добыта через 3 года 26 февраля в Риге, продвинувшись на 120 км к северо-западу от места гнездовья. Вероятно, массы зимующих в Литве галок состоят из смеси местных и северных популяций.

Sturnus vulgaris L. Скворец принадлежит к категории тех птиц, которые появляются весной очень рано, обыкновенно немногим позже полевого жаворонка. Первые скворцы наблюдались у нас в третьей декаде февраля, хотя в большинстве случаев их появление совпадает с первой декадой марта. В западной Литве, т. е. к западу от р. Немана, они появляются приблизительно на неделю раньше, чем в восточной, что, вероятно, обусловлено разницей в сроках исчезновения снежного покрова в обеих частях Литвы.

Отлов гнездящихся птиц показал, что к своим гнездовьям в большинстве случаев возращаются старые птицы, т. е. те экземпляры, которые гнездились в прошлом году, между тем как молодые птицы переселяются в другие места. Кстати заметим, что начиная с ранней весны в продолжение всего лета в Литве наблюдаются значительные стаи негнездящихся скворцов. Так как эти стаи имеют довольно определенный дневной режим, между прочим, имеют постоянные места ночевок (в камышах и прибрежных зарослях ивняка), представляется возможность проводить приблизительный учет стаи. Это тем более возможно, что стаи следуют на ночевку в определенные часы и придерживаясь определенного маршрута.

Общеизвестно особое поведение скворцов ранней осенью. В это время они появляются на местах своих гнездовий и в ранние утренние часы (только в это время) проявляют некоторое возбуждение, очень сходное с их поведением весной до начала гнездования, т. е. поют, посещают дуплянки, даже носят гнездовый материал. Отличие от весеннего поведения состоит лишь в том, что эти повадки осенью проявляются лишь в утренние часы, между тем как весной их можно наблюдать целый день. Деятельность этого рода проявляется у наших скворцов приблизительно в продолжение сентября, после чего они перестают посещать места гнездовий.

Мы задались целью выяснить вопрос, принадлежат ли осенние посетители гнездовий к той же популяции, которая гнездилась весной. Для выяснения этого было проведено поголовное кольцевание скворцов старых и молодых в одной усадьбе во время гнездования — в общей сумме около 100 особей. Осенью были проведены наблюдения над посещающими ту же усадьбу птицами. Наблюдения велись при помощи бинокля, отчасти был проведен отлов и отстрел птиц. Результаты получились отрицательные, так как ни одной окольцованной птицы не было найдено, из чего можно сделать вывод, что особи, посещающие гнездовья осенью, не принадлежат к популяции, гнездившейся весной. Я склонен думать, что мы имеем дело с особями северных популяций, передвинувшихся к югу и попавших в условия, до некоторой степени сходные с условиями северной весны.

Скворцы часто затягивают свой отлет осенью, и хотя главная масса улетает с августа по октябрь, все же небольшие стайки остаются до ноября и декабря. Нередки случаи зимовок не только отдельных особей, но и целых стаек, в особенности в северо-западной части Литвы с ее более мягким морским климатом. Зимующие птицы поселяются во дворах и городах, посещают мусорные кучи и т. п., дочиста объедают ягоды рябины, после чего переходят на ягоды Parthenocissus quiqaefolia, который часто применяется для озеленения заборов и стен. Зимующих скворцов

погибает очень много, может быть даже и бо́льшая часть, в особенности к концу зимы, так как в это время (особенно в марте) случаются жестокие метели. Вообще скворец в Литве проявляет некоторые признаки одомашнения, со склонностью стать на положение воробья и галки, как это произошло с черным дроздом и вяхирем в Западной Европе.

Скворец — одна из самых распространенных птиц Литвы, как следствие охраны, которой он пользуется у местного населения; поэтому эта птица представляет удобный объект для проведения наблюдений. Нами окольцовано около 20 тыс. особей и получено около 290 возвратных сообщений. Несметные массы этих птиц, в том числе и молодые, начинают перелет уже в первой половине июня. В раннем перелете участвуют и старые птицы, но в ограниченном количестве. В период с 9 июля по 21 августа нами было повторно поймано восемь старых скворцов, из которых семь оказались однолетними, а один — двухлетним. Очевидно, это были особи, не гнездившиеся в этом году. Через несколько дней после начала перелета старые птицы почти перестают попадаться и почти вся масса составляется из молодых особей. В это время картина перелета принимает внушительные размеры. Птицы покрывают все деревья, и тогда нетрудно загонять их десятками и даже сотнями в расставленные сети. Для примера соотношения между количеством старых и молодых птиц возьмем отлов за 14 дней; в период с 18 июня по 5 июля было поймано 3268 молодых и 102 старые птицы. Подобные результаты относятся к нескольким годам. Эти цифры доказывают, что старые птицы, так сказать, открывают перелет, но вначале участвуют в нем ограниченно, а в середине лета в нем не участвуют. Для скворца характерно раннее начало перелета. Действительно, птенцы этого вида покидают гнездо в последних числах мая и, как правило, до 15 июня удаляются со своих гнездовий, из чего следует, что молодая птица, только что увидевшая дневной свет (имея в виду, что она выросла в темном помещении), отправляется в дальнее путешествие. Наблюдались даже случаи, когда во время перелета некоторые птицы кормили своих птенцов.

В неблагоприятную погоду на мысу Вентес Рагас накопляется громадное количество скворцов, но как только погода изменяется к лучшему, стаи птиц одна за другой поднимаются на воздух и спиральными линиями достигают высоты 75—150 м, где сплоченные стаи, рассеявшись на большом пространстве, постепенно берут курс на запад или юго-запад. От такой стаи обыкновенно отделяются небольшие группы или одиночные птицы и возвращаются к месту вылета. Возможно, что это слабые или голодные птицы; пробыв некоторое время на своей стоянке, они присоединяются к следующим стаям.

В подтверждение того, как рано птенцы скворцов начинают свой перелет, приводим следующий факт. В деревне Венте, на расстоянии около 2 км к востоку от нашего наблюдательного пункта, было окольцовано значительное количество птенцов. Из этого количества впоследствии было поймано 15 молодых особей из общей стаи, собиравшейся совершить перелет из Вентес Рагас через залив. Промежуток времени со дня кольцевания до дня поимки составлял 14, 16, 16, 17, 17, 19, 20, 20, 23, 24, 25, 25, 27, 29 дней. Промежуток времени со дня вылета из гнезда до дня поимки был, конечно, короче этих сроков, так как после кольцевания птицы пробыли еще некоторое время в гнезде.

Раннее начало перелета скворцов может быть до некоторой степени обусловлено стремлением найти подходящий обильный кормом биотоп. Стаи скворцов, покончив с урожаем вишен и смородины на мысу Вентес Рагас, устремляются на обширные луга дельты Немана и вообще его низовья, так как луг — это основной биотоп кормежки скворца. Соседние заросли камыша и тальники представляют удобное место для ночевок. Дальше к западу вся северная часть бывшей Восточной Пруссии представляет приблизительно тот же характер.

Для молодых скворцов характерно, что уже первые их волны очень многочисленны. Это понятно, если иметь в виду, что вылет птенцов из гнезда происходит в очень сжатые сроки. Перелет, начавшись около 15 июня, достигает апогея между 27 июня и 10 июля. В благоприятные дни через Вентес Рагас пролетает до 100 000 скворцов, но по отдельным дням густота не одинакова.

О продолжительности стоянки скворцов в Вентес Рагас до известной степени можно судить по тем особям, которые были здесь пойманы два раза. Так, в продолжение одного сезона был повторно пойман 21 скворец (исключительно молодые птицы), причем срок между первой и второй поимками составлял 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 6, 6, 11, 13, 22, 17, 21, 25, 31, 33, 39, 43, 55, 70 дней. Уже к половине июля интенсивность перелета падает до самого низкого уровня, но все-таки не прекращается, и все новые стаи продолжают прибывать с северо-востока. Теперь, по сравнению с ранними стаями, наблюдается значительный процент старых птиц, и можно было бы сделать вывод, что последними улетают на зимовку старые птицы. Доказать это положение трудно, так как данных из этого периода, основанных на кольцевании, у нас имеется немного (в этот период поймать птицу труднее); кроме того, с этого времени отличить старые особи от молодых труднее, так как вылинявшие молодые птицы становятся похожими на старых. Кстати, мы располагаем данными, что и молодые птицы остаются у нас до поздней осени (экземпляры, добытые 6, 11, 14, 27, 28 августа в б. Паневежском уезде; экземпляры, добытые 11 октября в Кунигишках на берегу моря, у латвийской границы: экземпляры, добытые в Прейла на Неринге 22 октября).

Также и для других частей Прибалтики установлено, что скворцы из Литвы проводят зимовку в Голландии, Бельгии, Сев. Франции, Англии и Ирландии. Один окольцованный нами скворец добыт 11 декабря 1933 г. в Норвегии, неподалеку от Эгерзунд (58°21′ N, 6°30′ E). Продвижение птиц во время перелета иллюстрируют приложенные графики. Максимальный путь перелета для окольцованного нами скворца составляет 2190 км (Ирландия) (см. рисунок).

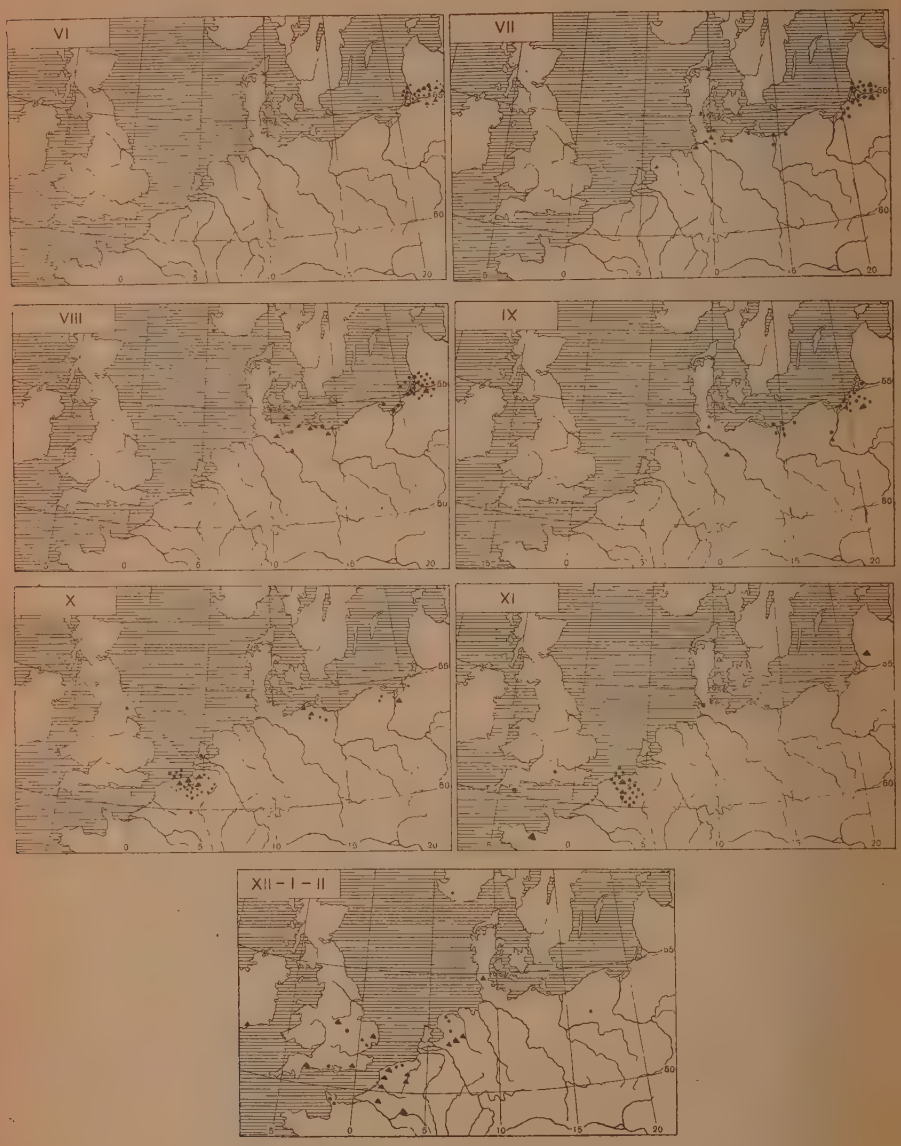
Каково происхождение этих несметных масс скворцов, следующих вдоль побережья Куронского залива? Во-первых, как выявили данные кольцевания, это местные птицы; во-вторых,— популяции северной Литвы, для которых это побережье попутно. Особи, окольцованные в южной части Литвы, на побережьи Куронского залива нам не попадались. Вероятно, по этому пути летят также латвийские, эстонские и более северные популяции. Доказательством может служить молодая птица, окольцованная нами в Вентес Рагас 29 июня 1934 г. и добытая в следующем году в апреле в Эстонии (Валга); также молодая птица, окольцованная там же 23 июня 1937 г., найдена в следующем году, в апреле, в Финляндии. Несомненно, это были птицы эстонского и финского происхождения, возвратившиеся в следующем году на родину.

Motacilla alba L. Две окольцованные молодые белые трясогузки найдены: одна в том же году в Болгарии 29 сентября (1400 км), другая через 4 года 7 месяцев в Судане 19 марта (5000 км к югу).

Alauda arvensis L. Жаворонки весной появляются во второй половине февраля; главная масса улетает до половины октября, но нередки случаи зимовки. Из четырех окольцованных живоронков три найдены во Франции через 5 лет 6 месяцев, через 3 года, через 1 месяц — 4 ноября, 5 ноября, 4 декабря; один найден в Бельгии через 3 года — 11 ноября.

Parus major L. Большинство окольцованных синиц оказалось оседлыми птицами в узком смысле этого слова, так как в продолжение зимы они по нескольку раз попадались в ту же ловушку. Однако среди птиц, окольцованных в Вентес Рагас, оказалось три «путешественника дальнего следования». Один был добыт в Германии (Бурефельде) 10 де-

кабря за 1000 км от места кольцевания (направление юго-западное — южное), второй — тоже в Германии 15 февраля за 600 км (направление юго-запад), третий — в Чехословакии 7 января на расстоянии 700 км (направление юго-западное — южное). Эти данные, как нам кажется,



Перемещения скворцов по месяцам

еще раз доказывают, что главная масса птиц, совершающих перелет береговой линией Куронского залива, представлена северными популяциями.

Erithacus rubecula (L.). Из шести сообщений о добытых зарянках только одно касается местной находки. Остальные пять распределены следующим образом: Франция — две находки, 27 декабря и 24 ноября, 1650 и 1700 км; Италия — две находки, 21 ноября и 20 де-

кабря, 1300 и 1600 км; Бельгия — одна находка, 20 ноября, 1600 км. Нередки встречи зарянок в зимние месяцы (декабрь, январь). Возможно, что некоторые особи перезимовывают.

На основании полученных данных можно сделать некоторые обобщения. Как правило, осенний перелет птиц в Литве происходит в юго-западном направлении. Поток перелетных птиц сгущается вдоль береговой линии Куронского залива, причем это сгущение происходит за счет северных популяций.

Понятия «оседлая» и «перелетная» птица, по крайней мере для фауны Литвы, очень относительны: число строго оседлых видов ограничено; с другой стороны, некоторые перелетные птицы проявляют тенденцию затягивать свой осенний отлет и в некоторых случаях зимуют (зарянка, скворец, выпь). Сроки отлета некоторых птиц очень точны (стриж), но спустя некоторое время наблюдается новая, повидимому транзитная, волна перелета.

Весенний ход перелета мало исследован. Появление птиц весной в западной части Литвы происходит значительно раньше, чем в восточной.

В заключение выражаем пожелание возможно большей координации работ по наблюдению птиц в Литве, Латвии, Эстонии и Ленинградской области. Совокупность работ дала бы возможность выяснить происхождение транзитных и зимующих северных популяций. С этой целью следовало бы провести более интенсивное кольцевание зимующих птиц, в особенности уток, ворон и галок.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

К ВОПРОСУ О ПИТАНИИ РЕЧНОГО БОБРА (CASTOR FIBER L.)

И. А. ШИЛОВ

Кафедра зоологии позвоночных Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Вопросу о питании речного бобра уделяется внимание почти в каждой из весьма многочисленных работ по биологии этого ценного пушного зверя. Однако до сих пор не только нет сводки по этому, весьма важному практически, разделу биологии бобра, но и данные, встречающиеся в отдельных работах, страдают недостаточной точностью. В частности, почти совершенно отсутствует количественная оценка поедания отдельных кормовых растений. Недостаточно ясен вопрос о географических изменениях в питании бобра. Почти совершенно не учитывается способность различных видов растений к восстановлению после подгрызания их бобром. А между тем именно эти вопросы в первую очередь интересуют нас при практических мероприятиях по реакклиматизации бобра.

В настоящей статье делается попытка более подробного освещения этих вопросов. Автором использованы при этом как литературные данные, так и собственные наблюдения в Воронежской, Горьковской и Архангельской областях.

Общий список растений, употребляемых в пищу бобром, включает около 200 травянистых и древесно-кустарниковых видов. Однако некоторые из этих видов практически не могут считаться кормовыми объектами бобра, так как поедание их отмечено в редких или даже единичных случаях. Таковы все хвойные породы, вяз (Ulmus), крушина (Rhamnus), частуха (Alisma), ежеголовник (Sparganium) и некоторые другие. Кроме того, отношение бобра к отдельным кормовым видам различно в разных частях его ареала. Нередко виды, охотно употребляемые в пищу в одних районах, определенно избегаются в других.

Таким образом, мы можем говорить о довольно четких географических аспектах в питании этого зверя. К сожалению, дать подробную характеристику этих аспектов в настоящее время не представляется возможным, так как в литературе имеются обычно полные списки кормовых растений без какой-либо количественной оценки степени их поедания. В лучшем случае отмечаются предпочитаемые корма, которые далеко не всегда являются основными (например, осина на севере).

Более четко картина географических аспектов питания прослеживается в изменении набора древесно-кустарниковых кормов. В южных частях ареала бобра (УССР, Воронежская обл.) ведущее место в его осенне-зимнем питании занимают осина (Populus tremula), осокорь (Populus nigra) и различные виды ив (Salix). Все остальные породы поедаются редко или крайне редко (Хлебович [19, 20], Федюшин [18]). Примерно та же картина наблюдается в Белоруссии (Федюшин [17, 18]).

В Горьковской области основными кормами также служат осина и ивовые кустарники, однако здесь несколько усиливается роль березы

(Betula) и ольхи (Alnus glutinosa). Интересно отметить, что в силу недостатка этих кормов, на Пустынских озерах большую роль в зимних запасах играют корневища кубышки (Nuphar luteum) и кувшинки (Numphaea alba) (личные наблюдения автора).

В северных частях ареала (Архангельская обл., Кондо-Сосвинский заповедник, Лапландский заповедник) доминирующее положение в питании бобра занимает береза. Наряду с этим усиливается роль ряда других пород — черемухи (Prunus padus), ольхи серой (Alnus incana), рябины (Sorbus aucuparia), смородины черной и красной (Ribes nigrum et rubrum) и др. Предпочитаемыми кормами остаются осина и ивы, но роль осины в общем питании бобра незначительна, так как эта порода представлена здесь в весьма ограниченном количестве (Васильев [1], Скалон [13], Семенов-Тяншанский [12], Пономарев [9]).

К географическому изменению аспектов питания трудно подойти с какой-либо количественной оценкой ввиду полного отсутствия подобных материалов в литературе. Однако некоторое относительное представление об этом может дать следующий ряд цифр:

В Хоперском заповеднике, по сообщению В. П. Красовского [5], бобры, обитающие на оз. Сосновое, с 8 августа 1937 г. по 17 декабря 1938 г. срубили 188 осин, 101 ольху, 219 ветвей ивовых кустарников, 2 ветлы и 4 дуба. На оз. Юрмище с 1 ноября 1937 г. по 5 января 1938 г. и с 1 июня 1938 г. по 24 декабря 1938 г. бобрами срублено 42 осины, 17 ольх, 1063 ветви ивовых кустарников и 1 вяз. Если выразить количество погрызов отдельных видов кормовых пород по обоим озерам в процентах к общему числу погрызов, то получим следующее: ветви ивовых кустарников — 78,31%; осина — 14,05%, ольха — 7,20%, дуб — 0,24%, ветла — 0,12%, вяз — 0,06%.

Неточность этих данных заключается в том, что для ивовых кустарников учитывалось количество срезанных ветвей, а для остальных пород — количество деревьев. Поэтому в пересчете на проценты несколько завышается роль ивняков. Но для практических целей такая система учета правильна.

В Воронежском заповеднике мои обследования дали следующие показатели. Зарегистрировано 37 кормовых площадок с погрызами осины, 56 — с порубками ивовых пород, 7 — с порубками березы, 3 — ольхи, 2 — черемухи и по одной кормовой площадке с порубками вяза, дуба и черной смородины. В процентном выражении это дает такую картину: ивовые породы — 51,9%, осина — 34,3%, береза — 6,5%, ольха — 2,8%, черемуха — 1,8%, вяз — 0,9%, дуб — 0,9%, смородина черная — 0,9%.

Эти данные не говорят о количестве срубленных деревьев, так как учитывалось только число кормовых площадок, имеющих каждая большое число погрызов. Кроме того, мои обследования проводились в летнее время (и одно — кратковременное — в феврале 1947 г.), когда питание древесными породами сведено до минимума.

На Пустынских озерах (Горьковская обл.) мной в августе-сентябре 1948 г. учтено 12 кормовых площадок с погрызами осины, 10 — с погрызами ивы, 3 — ольхи, 2 — березы. В процентном выражении это составляет: осина — 44,5%, ива — 37,0%, ольха — 11,1%, береза — 7,4%.

Для Архангельской области мои обследования летом 1949 г. дали следующие результаты: отмечено 9 кормовых площадок с порубками осины, 28 — с порубками березы, 14 — ивовых кустарников, 2 — ольхи и найдена 1 срубленная бобрами елочка. В процентах к общему числу отмеченных кормовых площадок порубки отдельных пород составляют: береза — 51,8%, ивовые породы — 25,9%, осина — 16,75%, ольха — 3,7%, ель — 1,85%.

По данным В. Я. Паровщикова, с 1936 г. по 1947 г. на реках Слобозерке, Матигорке и Кехте (Архангельская обл.) бобрами срублено сле-

дующее количество деревьев: береза — 1490, или 42,04% к общему числу порубок, ольха — 788, или 21,95%, осина — 633, или 17,86%, черемуха — 362, или 10,22%, рябина — 281, или 7,93%.

К сожалению, В. Я. Паровщиковым не учитывались порубки ивовых кустарников, что несколько изменило соотношение пород при пересчете на проценты. Однако в целом мои данные и данные В. Я. Паровщикова оказываются довольно сходными.

То явное предпочтение, которое оказывает бобр во всех частях ареала таким породам, как осина и различные виды ив, в значительной степени изменяет сложившееся неправильное мнение о чрезвычайно широкой пластичности в питании этого зверя. Переход бобра в северных районах на почти исключительное питание березой представляет собой явление вынужденное, вызванное недостатком излюбленных кормов.

Так, например, на Пустынских озерах в первые годы после выпуска бобров поселения их были сконцентрированы в районе осинника на северном берегу оз. Свято. Лишь после истощения кормов в этом месте бобры переселились в другие участки. В Лапландском заповеднике все запасы осины были уничтожены бобрами в первый же год их пребывания в этом районе (Пономарев [9]).

Та же картина наблюдалась в Слободском бобровом заказнике Архангельской областной конторы «Заготживсырье». В. Я. Паровщиков, внимательнейшим образом учитывавший каждое поваленное бобрами дерево в течение 12 лет, получил чрезвычайно ценные материалы, наглядно демонстрирующие постепенное увеличение роли замещающих кормов по мере истребления бобрами осины. Произведенная статистическая обработка этих материалов, любезно предоставленных мне автором, дает весьма показательную картину (табл. 1).

Таблица 1

Удельный вес различных кормовых пород в процентах к общему числу погрызов на одно поселение

(Архангельская обл., по В. Я. Паровщикову)

Годы	р. Слобозерка					р. Кехта				
	береза	осина	ольха	рябина	черемуха	береза	осина	ольха	рябина	черемуха
1936	21,9	65,9	7,3	3.3	—	14,6	63,5	8,9	6,3	7,3
1937	31,7	29,5	6,5	17,9	14,6	39,3	10,7	5,3	16,1	22,6
1938	48,2	14,1	18,7	6,25	12,8	20,0	24,3	20,0	1,1	34,4
1939	71,0	—	14,7	12,6	7,1	26,8	12,2	34.1	7,3	19,5
1940	55,4	—	16,1	3.9	24,3	24,1	27,6	15,5	—	32,8
1941	40,9	—	25,8	13,6	19,7	37,5	25,0	10,7	—	26.7
1942—1943	68,9	—	31,0	?	?	42,4	20,0	14,1	14.1	11,8
1944	25,5	—	24,5	19,1	22,1	31,4	9,3	30,0	9,3	17,1
1945	30,0	—	25,9	20,0	24,2	32,2	9,9	31,2	10,7	15.7
1946	40,1	0,6	42,7	6,7	9,6	53,9	23,0	8,8	3.3	1,1
1947	68,6	1,8	19,7	0,9	9,8	54,1	6,1	14,3	7,2	8.2

По тем же данным, на р. Матигорке после 12 лет бобровых порубок остаток деревьев различных пород в процентах к их исходному числу выражается так: береза — 63,1%, осина — 10,4%, ольха — 66,9%, рябина — 25,2%.

Все эти данные наглядно подтверждают, что береза, даже в тех местах, где она занимает первое место в питании бобра, является кормом замещающим.

Это подтверждается еще и следующим интересным фактом. В Печорско-Ылычском заповеднике общий характер растительности весьма сходен с таковым для Лапландского и особенно Кондо-Сосвинского заповедников. Но существенное различие заключается в наличии по берегам рек Печорско-Ылычского заповедника достаточно мощных зарослей ивовых кустарников. И мы видим, что в этом районе преобладающее значение в питании бобра имеют ивы, а береза отступает на задний план. По данным В. П. Теплова и Е. Н. Тепловой [15], значение отдельных пород в питании бобров Печорско-Ылычского заповедника выражается следующим соотношением: ивы — 80,2%, осина — 13,6%, береза — 5,5%, черемуха — 0,7%.

Предпочтение, оказываемое бобром тополевым и ивовым, вполне закономерно и оправдано, так как питательная ценность этих пород выше, чем березы и других замещающих кормов (Попов и др. [10], Соколов [14], Косенков [4], Лавров [6]). Следовательно, ориентировка на березу как основной кормовой объект бобра, не может быть признана правильной при решении вопроса о выборе мест для реакклиматизации этого зверя.

Изложенные данные имеют тем более существенное значение, что древесно-кустарниковые породы являются единственным кормом бобров в зимнее время. Только этими кормами питается бобр в период подготовки к гону и во время гона.

Проблема создания бобровых промысловых хозяйств включает в себя не только правильную оценку и выбор исходной кормовой базы, но и перспективы ее восстановления после бобровых порубок. В этом отношении три главных кормовых объекта бобра — береза, осина и ивы — ведут себя неравноценно. В то время как ивовые кустарники восстанавливаются пневой порослью чрезвычайно быстро, осина значительно уступает им, а береза практически почти не дает пневой поросли.

Ивовые кустарники даже в случае полной порубки их бобром, что бывает редко,— в местах с небольшими куртинами ив — все же обычно восстанавливаются в следующий же летний сезон. Такую картину мне приходилось наблюдать в Воронежском заповеднике на р. Усманке. Аналогичные случаи для Украины приводит Л. А. Портенко [11]. С. И. Огнев [7] сообщает, что ивняки не успевают восстановиться только в том случае, «если этих деревьев немного и если они с большой интенсивностью уничтожаются довольно многочисленными бобрами».

Успешное восстановление ивняков идет и в северных широтах. Так, по свидетельству Н. П. Демме [3], в 1945 г. заросли ив у истоков р. Сезы (Архангельская обл.) были полностью уничтожены бобрами. В 1949 г. при обследовании тех же мест я обнаружил там мощные заросли ивняка, среди которых жили бобры.

Впрочем, имеются и сообщения обратного характера. В. Н. Скалон [13], говоря о значении ивовых кустарников в питании бобров Кондо-Сосвинского заповедника, отмечает, что «усиленно истребляемые бобрами, они местами явно деградируют возле их поселений». Быть может, причиной этого явления служат некоторые условия местности, неблагоприятные для произрастания кустарников.

Осина большей частью не дает пневой поросли. Вегетативное размножение ее идет главным образом по линии образования корневой поросли. В целом восстановление осины идет значительно медленнее, чем ивняков.

По имеющимся у меня данным, береза в северных районах способна к размножению пневой порослью в еще меньшей степени. В средних широтах имеются значительные березняки корнеотпрыскового происхождения, но здесь береза уже не играет заметной роли в питании бобра.

В июне 1949 г. мной были произведены измерения пневой поросли у осины, ивняка и березы на месте бобровых порубок на р. Матигорке (Архангельская обл.). По точным наблюдениям В. Я. Паровщикова, возраст этой порубки составляет около 5 лет, что подтверждается и под-

счетом годовых колец отпрысков. Результаты этих измерений сведены в табл. 2. Для более полной характеристики порубки надо добавить, что отпрыски березы, за единственным исключением, представляли собой чахлые, истощенные прутья, часто без листьев и с сухими, до половины высоты, вершинами. Развитие подавляющего большинства из них в здоровое дерево представляется мало вероятным.

Таблица 2

Порослевое восстановление березы, осины и ивы на месте бобровой порубки возрастом 3—5 лет

(Архангельская обл., р. Матигорка)

№ п/п	Порода	Диам. пня (см)	Число отпрысков	Высота отпрысков (см)	Диам. отпрысков (см)	Примечание
1	Береза	6,0	8	50—80	0,4—1,0	Большинство отпрысков без листьев
2	„	3,5	5	45—77	0,4—1,4	Два отпрыска без листьев
3	„	4,0	2	108; 174	1,8; 2,0	
4	„	7,0	5	24—62	1,0—1,5	Один отпрыск сухой
5	Осина	3,0	2	19; 29	0.5	
6	„	3,0	1	71	1,5	Почти без листьев, концы побегов сухие
7	„	4,5	4	70—120	1,5—2	
8	„	9,0	4	17—54	0,3—1,0	
9	„	5,5	4	70—170	1,5—2,0	Растеньица крепкие
10	„	5,5	3	45—98	0,5—1,5	Листьев мало; верхушки сухие
11	„	3,0	1	96	1,2	
12	„	3,5	1	130	2	Верхушка сухая
13	„	Сеянец		50	1,5	
14	„	„		46	0,8	
15	„	„		72	1,2	
16	Ивняк	3,8	2	40; 158	0,6; 1,8	
17	„	6,5	4	40—80	1,0—1,5	
18	„	9,5	10	50—110	0,8—4,0	Верхушки съедены лосем
19	„	10,0	6	80—132	1,0—4,0	„
20	„	6,0	6	76—120	1,1—3,5	„
21	Ивняк (коблы)	6,5—15,0	26	56—250	1,2—3,0	
22	„	3,0	7	77—136	0,5—1,4	
23	Ивняк (коблы)	4—6	31	63—197	0,7—3,0	Верхушки съедены лосем
24	„	8,0	16	123—260	0,8—2,6	
25	Ивняк (коблы)	4,0	1	300	4,2	
26	„ „	2,5	1	280	3,0	
27	„ „	4,0	3	146—176	1,5—2,5	Верхушки съедены лосем
Береза в среднем			5	66,1	0,85	
Осина в среднем			2,5	78,1	1,26	
Ива в среднем			9,4	135,7	1,94	

Примерно так же, может быть несколько лучше, выглядели отпрыски осины. Единственная хорошая поросль осины — более 2,5 м высоты — идет от очень старого, почти трухлявого пня, так что по возрасту она не может быть сравнима с приведенными в табл. 2 отпрысками.

Отпрыски ив представляют собой вполне здоровые кустарники, несколько менее, быть может, облиственные, чем нормальные куртины. Верхушки некоторых из них обкусаны лосем, что, во-первых, указывает на

их кормовую привлекательность, а во-вторых, несколько занижает данные измерений. Поросль ивняка особенно хорошо идет от коблов, у которых были обгрызены не все стволы. Однако с целью получения более сравнимых данных такие случаи в табл. 2 не внесены.

Многие пни осины и березы совсем не имеют поросли.

Аналогичные данные по восстановлению пневой порослью можно найти и в литературе. Так, например, В. П. Теплов и Е. Н. Теплова [15] указывают, что поросль ивняка 5-летнего возраста характеризуется наличием от двух до шести отпрысков от одного пня при диаметре отпрысков 0,5—3,5 см и высоте их 1,8—3,0 м. Авторы указывают на большую питательную ценность отпрысков ивы.

П. Н. Вашкулат [2] приводит данные по образованию пневой поросли у осины в Орловской области. На участке в 0,4 га им было обнаружено девять пней осины с двухлетней порослью. Сравнение обмеров пневых отпрысков с корневыми дало следующие результаты: пневая поросль — высота 151 см, диаметр 1,0 см; корневая поросль — высота 163 см, диаметр 1,1 см (среднее из 10 экз. каждого вида поросли).

Характеризуя восстановление березы на месте бобровых порубок в Лапландском заповеднике, А. Л. Пономарев [9] пришел к следующему выводу: «Чтобы достичь толщины 5 см, березе, в условиях Кольского полуострова, требуется около 35 лет». По его подсчетам, только 30% всех пней дает поросль, притом часть этой поросли впоследствии гибнет.

Другое мнение было высказано О. И. Семеновым-Тяншанским [12]: «Большая часть березовых пней дает обильную поросль в первое лето. Несомненно, что присутствие бобров изменяет характер растительности обитаемых ими речек, притом в их же пользу: мелкая древесная поросль и кусты используются бобрами полнее и с меньшим количеством отбросов, чем толстые деревья». Нам такой вывод представляется слишком поспешным и не имеющим достаточно веских оснований. Одно-двухлетняя поросль березы достигает менее 1 см в диаметре и, будучи сгрызена бобром, вторично не восстанавливается. Большинство же березовых пней, как уже указывалось, вообще не дает поросли.

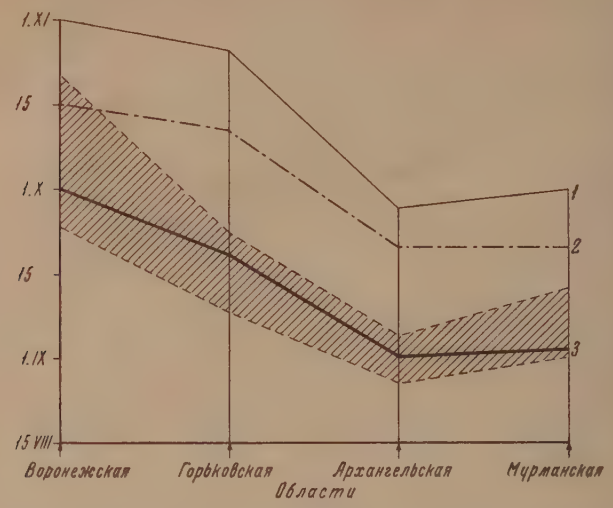
Характерной чертой в жизни бобра является двухкратная смена аспектов питания по сезонам. В летнем питании бобра ведущее место занимают травянистые растения, хотя питание корой имеет место и в летний период, правда, в очень незначительных количествах (за исключением стаций с явным недостатком травянистой растительности — например, некоторые поселения на рр. Слобозерке и Кехте в Архангельской обл.).

Переход на травянистые корма приурочен к началу вегетации, а потому сроки его колеблются от апреля в южных частях ареала до конца июня в северных его частях.

Биологически этот переход обусловлен, видимо, необходимостью включения в рацион сочных зеленых кормов, богатых витаминами и часто содержащих большее, нежели в веточных кормах, количество минеральных веществ, в том числе и микроэлементов (Томмэ и др. [16], Лавров [6]). Кроме того, с развертыванием листвы и началом сокодвижения в коре резко снижается количество питательных веществ.

Видовой состав поедаемых бобром травянистых растений весьма разнообразен. В числе предпочитаемых видов можно назвать следующие: таволга (Filipendula ulmaria), крапива двудомная (Urtica dioica), сныть (Aegopodium podagraria), дудник (Angelica sylvestris), дягиль лекарственный (Angelica officinalis), конский щавель (Rumex confertus), калужница (Caltha palustris), гравилат речной (Geum rivale), иван-чай (кипрей) (Epilobium angustifolium), канареечник (Phalaris arundinacea), кубышка (Nuphar luteum), кувшинка (Nymphaea alba), осот (Cirsium heterophyllum) и некоторые другие. К сожалению, в настоящее время мы не имеем возможности судить о значении отдельных видов травянистых кормов в питании бобра.

Зимними и ранневесенними кормами бобра являются уже указанные виды деревьев и кустарников. Эти корма в значительных количествах заготавливаются на зиму. Переход на зимние корма приурочен к концу вегетации травянистых растений и к периоду откладывания запасных



Географическое смещение сроков начала заготовки запасов корма бобрами в зависимости от сроков начала накопления запасных питательных веществ в коре деревьев и кустарников

1 — окончание листопада у березы, *2* — полное пожелтение березы, *3* — начало заготовки кормов (заштрихована зона отмеченных отклонений)

веществ в коре деревьев и кустарников (у ряда травянистых, используемых бобром при запасании,— в корневищах). Естественно поэтому, что сроки начала заготовки зимних запасов корма имеют столь же широкие географические колебания, как и сроки перехода на травянистые корма. Эта зависимость показана на прилагаемом графике. График составлен на основании литературных данных (Хлебович [20], Паровщиков [8], Семенов-Тяншанский [12]) и моих личных наблюдений.

Выводы

1. Набор основных кормов речного бобра показывает значительную географическую изменчивость.

2. Наряду с этим предпочитаемыми кормами во всех районах остаются ивовые и тополевые; предпочтение ивовых и тополевых обусловлено их большей питательной ценностью.

3. Переход бобров в северных районах на массовое питание березой и другими замещающими кормами определяется недостатком излюбленных кормовых растений.

4. Тополевые и, в особенности, ивовые породы в большей степени способны к восстановлению после бобровых порубок.

5. Переход бобров на питание травянистыми растениями совершается в северных частях ареала бобра на 2—3 месяца позже, чем в южных. Обратный переход на питание корой происходит в северных районах на 1—2 месяца раньше, чем в южных. Таким образом, в северных районах бобр бо́льшую часть года вынужден питаться малоценными кормами.

6. В связи со всем этим ориентировку на березу как основной корм бобров в местах их выпусков нужно считать неправильной.

Литература

1. Васильев В. В., Раевский В. В., Георгиевская З. И., Речные бобры и соболи в Кондо-Сосвинском государственном заповеднике, Тр. Кондо-Сосв. гос. зап., вып. 1, 1941.— 2. Вашкулат П. Н., Пневая поросль у осины, Лесное хоз-во, № 4, 1940.— 3. Демме Н. П., Бобры на р. Сеза Архангельской обл., Природа, № 11, 1947.— 4. Косенков С. А., Веточный корм в лесной промышленности, М., 1936.— 5. Красовский В. П., Опыт реакклиматизации речного бобра в Хоперском государственном заповеднике, Тр. Хоперск. гос. зап., вып. 1, 1940.— 6. Лавров Л. С., Опыт клеточного разведения бобра, Тр. Воронежск. гос. зап., вып. 1, 1938.— 7. Огнев С. И., Звери СССР и прилежащих стран, т. V, М., 1947.— 8. Паровщиков В. Я., К вопросу акклиматизации и реакклиматизации речного бобра в Архангельской области и АССР Коми. Природа и соц. хоз-во, сб. VIII, ч. II, 1941.— 9. Пономарев А. Л., Бобры в Лапландском заповеднике, Н.-метод. записки Ком. по зап., вып. IV, 1939.— 10. Попов И. С., Томмэ М. Ф., Елкин Г. М., Попандопуло П. Х., Корма СССР, Состав и питательность, 1944.— 11. Портенко Л. А., Бобры (Castor fiber L.) на р. Тетерев в Киевской губ., Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы, отд. биол., т. XXXV, вып. 1-2, 1926.— 12. Семенов-Тяншанский О. И., Опыт реакклиматизации бобра в Лапландском заповеднике, Тр. Лапл. гос. зап., вып. 1, 1938.— 13. Скалон В. Н., Речные бобры Северной Азии, 1951.— 14. Соколов Е. А., Охотничьи животные, вып. 1 — Корма и питание промысловых зверей и птиц, 1949.— 15. Теплов В. П. и Теплова Е. Н., Результаты реакклиматизации речного бобра в Печорско-Ылычском заповеднике, Тр. Печ.-Ылыч. зап., вып. V, 1948.— 16. Томмэ М. Ф., Ксанфопуло О. И., Семеновская Н. М., Минеральный состав кормов СССР, 1948.— 17. Федюшин А. В., Бобры в Белоруссии и меры к их охране, Охрана природы, № 1, 1929.— 18. Федюшин А. В., Речной бобр, М., 1935.— 19. Хлебович В. К., Бобры, Воронеж, 1934.— 20. Хлебович В. К., Материалы по экологии речного бобра, Тр. Воронежск. гос. зап., вып. 1, 1938.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИИ СУСЛИКА-ПЕСЧАНИКА (CITELLUS FULVUS LICHT.) НА ОСТРОВЕ БАРСА-КЕЛЬМЕС

М. И. ИСМАГИЛОВ

Институт зоологии АН Каз. ССР

Среди пушных зверей Казахстана одно из первых мест занимает суслик-песчаник. Он был завезен в 1929 г. на о-в Барса Кельмес, где нашел себе подходящие условия жизни и быстро размножился.

В настоящей статье мы приводим данные о численности и составе популяции песчаника на острове и о влиянии климатических факторов на жизнь этого грызуна.

Статья основана на материалах, собранных нами в течение пятилетней стационарной работы (1941—1946). Материалы, характеризующие рельеф, климат и растительность острова, были опубликованы ранее [6].

I. Численность и состав популяции

На о-в Барса-Кельмес было выпущено около 2,5 тыс. сусликов в два срока: в 1929 г. из окрестностей Иргиза 750 зверьков и в 1931 г. из Аральского района Кзыл-Ординской области — 1694 (Назаров, 1935). С 1935 г. начался ежегодный плановый промысел.

Количественный учет проводился нами с 1942 по 1946 г. Ежегодно обрабатывалось 8—10 участков по 3 га каждый, которые охватывали различные растительные группировки. Мы обращали внимание на состав почвы, рельеф местности и экспозицию склонов. Учет проводился в первых числах мая, до расселения молодых, методом прикопки нор. Если принять, что в одной норе находится один взрослый самец или самка с детенышами, то наш материал отражает общее поголовье взрослых особей.

Таблица 1

Результаты количественного учета суслика-песчаника

Годы	Размер участка (га)	Число прикопанных нор	% обитаемости нор	Плотность населения на 1 га
1942	30	540	38,8	7,0
1944	30	376	43,4	5,4
1945	24	377	41,7	6,5
1946	24	401	45,6	7,6
Среднее за 4 года . . .	—	—	42,4	6,6

Плотность (табл. 1) колебалась в среднем от 5,4 (1944 г.) до 7,6 (1946 г.) жилых нор на 1 га. Наибольшая плотность сусликов наблюдалась на полосе укосного пырея (13 сусликов на 1 га в 1942 г. и 10 на 1 га в 1945 г.), на склонах плоскогорья, заросших пыреем с примесью полыни (13,3 и 12,7 сусликов в 1946 г.), и на некоторых неопромышленных участках основного плато (11 и 12,3 в 1945 г.). Наименьшая плотность наблюдалась в низинах, у такыра (2 суслика на 1 га).

Общая численность популяции не остается постоянной, она колеблется около среднего значения. Эти колебания безусловно зависят от климатических и других факторов среды. Плановый промысел оказал лишь незначительное влияние на численность популяции в годы наших работ.

Литературных сведений, касающихся полового и возрастного состава популяций песчаника, сравнительно мало. Е. И. Орлов [5] сообщает, что у приволжского подвида самки преобладают над самцами. В 1924 г. самцов было 35%, самок 65%, а в 1925 г.— самцов 44%, самок — 56%. Б. М. Касаткин (1939) для сусликов в районе Карсакпая считает как соотношение полов, так и соотношение возрастных групп равными 1 : 1. Н. Касаткина (1939) для сусликов из Джамбулского района Алма-Атинской области, по данным с 25 марта по 10 апреля 1939 г., основанным на изучении 389 экземпляров, приводит следующие показатели: самцов 55,5%, самок 44,5%; взрослых 78%, полувзрослых 22%.

Популяцию суслика-песчаника на о-ве Барса-Кельмес мы условно делили на три возрастные группы: 1) juvenalis — молодые суслики, рождения данного года; 2) subadultus — суслики рождения прошлого года; 3) adultus — взрослые, половозрелые особи 2 лет и старше.

Соотношение полов при рождении определялось нами по эмбрионам последней стадии развития (табл. 2). Оно равно примерно 1 : 1, лишь несколько преобладают самки.

Таблица 2

Соотношение полов суслика-песчаника при рождении

Годы	Число осмотренных эмбрионов	% соотношения полов	
		самцов	самок
1944	955	48,7	51,3
1945	321	49,0	51,0
Итого	1276	48,8	51,2

Таблица 3

Соотношение полов у молодых после расселения

Время	Число особей	% соотношения полов	
		самцов	самок
24—27.VI. 1944 . . .	230	43,5	56,5
31.VII—3.VIII.1944	372	44,5	55,5
Итого	602	44,0	56,0

Зверьки, добытые в возрасте 3 месяцев, т. е. в период перехода к самостоятельной жизни, дают такое же соотношение полов (табл. 3).

Таким образом, среди молодых сусликов самки несколько преобладают над самцами. Большой процент отсева самцов в период расселения, повидимому, можно объяснить их большей активностью по сравнению с самками того же возраста, а больший процент гибели самцов во время родов — некоторыми особенностями их эмбрионального развития. Замечено, что в одном и том же роге матки эмбрионы могут находиться на различной стадии развития, располагаясь по убывающим степеням в своем развитии от корня к концу этих рогов. Иной раз «концевые» зародыши отстают в развитии от других нормально развитых на 5 дней и более и в результате дают недоразвитых детенышей. Эти детеныши гибнут в норе. Обычно это бывают самцы.

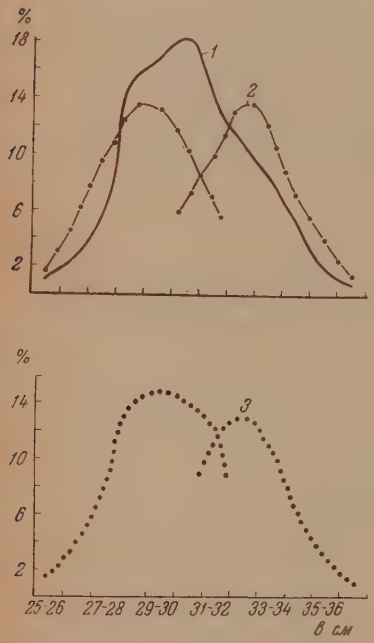
Для изучения популяции взрослых и полувзрослых особей просмотрено 57 038 сусликов (табл. 4).

Таблица 4

Состав популяции суслика-песчаника на о-ве Барса-Кельмес

Пол и возраст	Состав популяции по годам (в %)					
	1942	1943	1944	1945	1946	в среднем за 5 лет
Самцов	61,0	65,0	57,0	56,0	49,0	57,0
Самок	39,0	35,0	43,0	44,0	51,0	43,0
Взрослых	80,5	93,5	95,0	82,0	74,0	86,0
Полувзрослых	19,5	6,5	5,0	18,0	26,0	14,0

Следует отметить, что, несмотря на большое количество просмотренного материала, полученные нами итоговые данные не отражают истинных соотношений внутри популяции и нуждаются в соответствующих поправках по следующим причинам. Промысел не захватывал всего периода активной деятельности сусликов. Он начинался с момента выхода взрослых самцов из нор после спячки, продолжался 2 месяца и заканчивался при наступлении линьки.



Размеры сусликов на о. Барса-Кельмес (1946 г.)

1 — самцы, 2 — самки, 3 — вся популяция

Вследствие того, что суслики разных полов и возрастов выходят из нор после спячки не одновременно, разные группы их отлавливаются неодинаковое количество дней. Первыми выходят из нор взрослые самцы, они ловятся в течение всего сезона промысла, т. е. 60 дней. Взрослые самки появляются на поверхности на декаду позже и промышляются 50 дней. Полувзрослые особи просыпаются в массе в конце промысла и отлавливаются поэтому в течение всего 10—15 дней.

Кроме того, в начале промысла, что совпадает с периодом гона, взрослые самцы по сравнению с самками отличаются большей подвижностью и активностью. Вследствие этого естественно, что взрослые самцы отлавливаются за весь период промысла в большем количестве, чем самки, даже если их численность в популяции равна. Судя же по тому, что к концу промысла, в период более или менее равной активности обоих полов, количество отловленных самок равно или больше количества самцов, можно считать, что соотношение полов близко к единице или, в крайнем случае, популяция характеризуется незначительным преобладанием самцов.

Численность отловленных сусликов переходного возраста в среднем за 5 лет составляет 14%. Но так как кривые популяции данного возраста к концу сезона лова идут на заметное повышение, вполне возможно, что позднее, после прекращения лова, удельный вес полувзрослых особей возрастает. В 1946 г. даже в период с 21 по 31 марта он достиг 44,7%.

Можно допустить, что численность полувзрослых особей будет составлять не менее 30% всей популяции.

Половой и возрастной состав популяции суслика-песчаника за период разгара промысла 1946 г. (27 марта – 7 апреля) изображен на кривых. На кривых, характеризующих самок, ясно выражена двухвершинность, указывающая почти на равное количество полувзрослых и взрослых особей у этого пола. Иную картину мы наблюдаем среди самцов, где кривая состоит из одной вершины и показывает на преобладание у этого пола сравнительно мелких зверьков. В результате этого в популяции в целом прошлогодних сусликов оказалось значительно больше, чем взрослых.

Популяция с преобладанием полувзрослых особей в период разгара промысла отмечена нами в 1946 г. потому, что весной этого года как взрослые, так и прошлогодние зверьки вышли из спячки почти одновременно, что в свою очередь следует объяснить особенностями условий жизни животных летом предыдущего года. Действительно, летом 1945 г., в год обилия кормов, мы наблюдали одновременное залегание в спячку всей популяции.

Смертность у песчаника отмечалась нами: 1) в период эмбрионального развития (эмбриональная смертность), 2) до выхода молодых на поверхность (отход молодняка в норах), 3) с момента выхода молодых на поверхность до годовалого возраста, 4) у сусликов старших возрастных групп.

Эмбриональная смертность проявляется в форме полной и частичной резорбции эмбрионов. Полная резорбция часто наблюдается к концу периода размножения, а частичная резорбция может быть встречена в течение всего срока беременности самки.

Данные табл. 5 показывают, что величина эмбриональной смертности у песчаника на о-ве Барса-Кельмес составляет в среднем 16,5%. Это значит, что каждая беременная самка приносит не 8,35 детеныша, как показывает среднее число эмбрионов на одну самку[1], а на 16,5% меньше, т. е. 7 детенышей.

Таблица 5

Эмбриональная смертность суслика-песчаника

Годы	Число исследованных самок	Величина эмбриональной смертности (в % от общего числа зародышей)		
		от полной резорбции эмбрионов	от частичной резорбции эмбрионов	общая
1942	500	—	2,59	2,59
1943	600	39,5	—	39,5
1944	900	1,78	2,44	4,22
1945	1040	14,8	4,6	19,4
За 4 года	3040	14,2	2,4	16,6

Процент смертности в начале постэмбриональной жизни молодых, еще находящихся в норах и кормящихся молоком, нам прямыми наблюдениями определить не удалось. Но косвенным путем можно установить, что величина смертности в этот период жизни молодых, или так называемый процент отхода молодняка в норах, достигает больших размеров. Так, молодые зверьки впервые показываются из нор в количестве не более 6, а в среднем эта величина не превышает 4,5. Это значит, что в среднем от каждого помета теряется 2,5 детеныша, что составляет 30%

[1] О чем было сказано нами в статье о размножении суслика-песчаника [1].

от среднего числа зародышей, падающего на 1 самку. Следовательно, и величина смертности молодых особей в указанный период их жизни составляет 30%.

Главными причинами отхода молодняка в норах на острове являются: поедание части приплода самками, если они не в состоянии выкормить всех своих детенышей, и поедание молодых сусликов ежами и щитомордниками, проникающими в норы.

Большой процент гибели молодых наблюдается и при выходе из нор на поверхность, в первые дни самостоятельной жизни. В это время на острове молодые суслики истребляются главным образом чайками. Молодые суслики гибнут также в период расселения, перед залеганием в спячку, во время сна и в период выхода на дневную поверхность после спячки.

Поздней осенью и зимой наибольшая смертность молодых наблюдается у особей, обитающих на берегах пресных водоемов и барханах. В этих биотопах зверьки залегают в спячку позднее, чем в других. Недостаточно хорошо упитанные и не имеющие глубоких нор, суслики гибнут при наступлении первых холодов. Мы неоднократно находили зимой в барханах сильно истощенных зверьков и их трупы.

Весной 1945 г. при выходе из нор после спячки суслики переходного возраста были крайне истощены; это объясняется чрезвычайной сухостью и, следовательно, малокормностью лета 1944 г. О размерах отсева молодняка за год можно судить по количеству сохранившихся полувзрослых особей; суслики переходного возраста составляют в популяции не более 30%.

Наибольшая смертность сусликов старших возрастных групп совпадает с периодом их активности (гона, длительных жировок). Велик процент смертности при неблагоприятных климатических условиях (при затоплении нор весенними водами, в весенние оттепели, сменяющиеся большими заморозками и гололедицей). Размер гибели сусликов старших возрастов значительно меньше, чем молодых. Он, по нашим подсчетам, не превышает 15% общей численности популяции за год.

II. Влияние климатических факторов

Февраль, т. е. месяц, предшествующий выходу зверьков из спячки, был не во все годы наблюдений одинаков по своим температурным условиям: в 1944 г. он был теплым (—1,9°), в 1945 г. холодным (—18°), в 1942 и 1943 гг. средним (—12,6° и —12,7°).

Таблица 6

Средние температуры наступления периодических явлений у суслика на о-ве Барса-Кельмес (°С)

Периодические явления	Температура воздуха на высоте 20 см				
	1942	1943	1944	1945	средняя за 4 года
Выход из нор после спячки	— 6	— 1	— 3	—15	— 6
Спаривание (гон)	— 6	— 7	+ 1	— 6	— 4,5
Беременность самок	— 6	— 7	+ 1	— 6	— 4,5
Рождение детенышей	+ 4	+ 8	+ 6	+ 6	+ 6
Выкармливание их	+ 7	+12	+ 8	+ 8	+ 9
Выход молодых на поверхность	+11	+20	+10	+10	+13
Расселение молодых	+20	+20	+23	+15	+19,5
Самостоятельная жизнь молодых	+22	+22	+23	+16	+21
Залегание их в спячку	+20	+23	+23	+16	+20,5

В 1944 г. весна наступила на месяц раньше, чем в другие годы, и на этот срок были сдвинуты вперед время выхода сусликов и их размножение. В холодную весну 1945 г. суслики проснулись при очень низкой температуре воздуха (—15°). Но ко времени рождения детенышей установилась вполне нормальная и более или менее определенная температура (табл. 6).

Большой интерес представляет температура воздуха в норе в период активной жизни сусликов (табл. 7).

Наибольшую месячную амплитуду температуры норы на глубине метра мы наблюдаем в весенние месяцы (апрель, май). Температура воздуха в норе на указанной глубине остается более или менее постоянной в течение всего четырехлетнего периода наблюдений. Отклонения не превышают: в апреле 5,7°, в мае 5°, в июне 4° и в июле 3,5°.

Что касается температуры воздуха в норе во время спячки зверьков, то последняя остается более постоянной и сравнительно высокой (4—8° в январе).

Таблица 7

Температура норы суслика-песчаника на глубине 1 м

(Средняя за 4 года) (в °С)

Месяцы	Мин.	Макс.	Амплитуда
Апрель	2,9	9,3	6,4
Май	9,4	16,1	6,7
Июнь	15,6	20,4	4,8
Июль	20,8	24,0	3,2

Укажем на некоторые примеры влияния температуры окружающей среды на жизнь сусликов в различные периоды их активной деятельности. Появление зверьков на поверхности после пробуждения от спячки в известной степени связано с состоянием погоды и главным образом с температурой окружающей среды. Массовый выход после спячки происходит в середине марта или в первой половине апреля, когда среднемесячная температура воздуха не опускается ниже 0° и число дней с морозом бывает очень незначительно, а дней без оттепелей не наблюдается вовсе.

В начале активной жизни суслики бывают исключительно «теплолюбивыми»; в период спаривания и беременности еще не бывает жарких дней и повышение температуры в это время лишь благоприятствует жизни зверьков. Молодые зверьки в первые дни по выходе из материнских нор и в более поздние сроки, когда температура на поверхности бывает сравнительно высокая, жары не боятся. Позднее, когда температура значительно повышается (и кругом становится сухо), зверьки прячутся в норы. Летняя спячка взрослых особей является приспособлением к неблагоприятным климатическим условиям, наблюдающимся в этот период, хотя она наступает не под непосредственным влиянием температуры, а вследствие недостатка влаги в поедаемых растениях.

На берегу пресных водоемов, а также в прибрежных зонах барханов, молодые особи встречаются в большом количестве еще в последних числах июля и даже в августе. В 1942 г. зверьки оставались на поверхности до ноября, т. е. до первых осенних заморозков. При этом спячка зверьков была вызвана сильным понижением температуры воздуха. Таким образом, отдельные особи в популяции испытывают и сравнительно низкую температуру весны и более высокую температуру лета, и низкую температуру осени. Поэтому понятно, что как величина предпочитаемой температуры, так и температурный оптимум у сусликов, как и у других животных, подвержены возрастной и индивидуальной изменчивости.

Суслик-песчаник, проводящий более двух третей своей жизни в спячке, может считаться типичным представителем гетеротермных животных (в соответствии с исследованием Н. В. Минина [3]). У молодых в первые дни после рождения терморегуляция очень несовершенна, и отчасти поэтому необходимо присутствие самки при новорожденных, так как с ее

уходом детеныши мерзнут. Действительно, молодые зверьки, вскоре после рождения выползающие из нор случайно или находящиеся в гнездовых камерах без матери, бывают совершенно холодными наощупь и быстро окоченевают при сравнительно высокой температуре окружающей среды. Терморегуляция у молодых сусликов устанавливается, очевидно, после 10-дневной постэмбриональной жизни, когда тело их слегка покрывается шерстью. Последняя, по данным П. А. Коржуева [2], появляется у мышей на 9—10-й день, у крысят на 9—12-й день, у щенят устанавливается к 11—12-му дню.

Остановимся на примерах влияния весенних осадков на сусликов в период выхода их на поверхность после спячки.

Наиболее обильной ранневесенними осадками была весна 1942 г. В этом году 7 марта земля покрылась ледяной коркой, кустарники и травы оледенели. Вышедшие из нор зверьки лишились корма, потеряв возможность рыть снег или грызть сухие ветки ит-сигека и полыни, так как кустики их с подветренной стороны покрылись льдом толщиной в 1,5 см. 23 марта при температуре воздуха +4° снег таял, к вечеру пошел сильный дождь. Были залиты все норы сусликов, расположенные на низких местах. 24 марта при температуре —10° земля, кустарники и травы вторично покрылись льдом.

Суслики, накануне вытесненные из нор, в этот день лишились и доступного для себя корма. Оледенение после наводнения нор еще сильнее подействовало на жизнь сусликов. Они по несколько особей вместе спасались от весеннего мороза или под снежными сугробами, или в наспех выкопанных норках. Некоторые особи успели закрыть свои норы изнутри пробкой и долго не выходили оттуда, а некоторые гибли в норах, залитых водой.

Метели в середине марта 1945 г. также отрицательно повлияли на жизнь сусликов. Зверьки за это время заметно похудели, подкожный и внутренний жир почти совсем израсходовался. В то же время суслики, проснувшиеся после метели, были хорошо упитанными.

Влажность оказывает большое влияние на жизнь сусликов во второй половине активной деятельности (май, июнь). Тогда зверьки страдают от недостатка ее и наиболее повышенную влажность находят в норах. Особенно заметно бывает увлажнен песчаный грунт, куда зверьки часто переходят летом. Еще чаще можно встретить их на берегах пресных водоемов, на берегу моря, где в обилии имеется и влага (табл. 8) и более сочная растительность.

Таблица 8

Влияние моря на климат о-ва Барса-Кельмес

Место наблюдения	Расстояние от моря (в м)	Т-ра воздуха на высоте 1 м (в °С)	Влажность 22 июня 1946 г.	
			абсолютная	относительная
Морской берег . . .	—	22	16,5	83
Барханные пески . .	100	26	15,2	61
Край основного плато	200	28	13,2	48
Основное плато . .	1000	28,5	10,2	35

Засуха 1944 г. так повлияла на молодых зверьков, что они легли в спячку сильно истощенными. Отмеченный в 1945 г. факт залегания в спячку молодых особей одновременно со взрослыми связан с тем, что весенние осадки способствовали нормальному развитию растительности, а последняя, в свою очередь, обеспечила сусликов нагульными кормами.

Влияние ветра на жизнь песчаника отмечалось многими авторами. С. П. Наумов и Е. П. Спангенберг [4] указывают, что зверьки избегают сильных ветров; Е. И. Орлов [5] писал, что суслика не так пугает сильный ветер, как неожиданные перывы его и резкий переход от тихой к ветреной погоде. Действительно, суслики не деятельны только при очень сильных ветрах (около 9—10 м в секунду), особенно при ураганах, когда тучи песка засыпают входные отверстия нор и загоняют зверьков в более глубокие подземные проходы.

Говоря о влиянии света, следует подчеркнуть, что суслики строго дневные животные и нахождение их на поверхности до восхода или же после заката солнца является исключительной редкостью. Ранней весной, когда земля еще покрыта толстым слоем снега, зверьки, выходившие из нор по вертикальному пути, почти всегда при самом выходе на дневную поверхность направляются на освещенную сторону (юг, юго-восток, юго-запад) (табл. 9).

Таблица 9

Влияние света на пробуждающегося суслика

Время учета	Число нор, направленных на								Всего осмотрено нор
	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
10—15.III	—	—	—	—	90	—	—	—	90
15—20.III	—	—	2	12	70	20	4	—	108
20—30.III	2	—	10	6	32	27	15	3	95
Всего	2	—	12	18	192	47	19	3	293
%	0,5	—	4,0	6,0	66,0	16,5	6,0	1	100

В заключение следует заметить, что суслик-песчаник в период своей активности не деятелен лишь в крайне неблагоприятную погоду: весной его надолго задерживают в норах только сильные бураны, метели и значительные осадки, а летом — исключительно сильные ветры. При регулярном повышении температуры воздуха до 45° и выше, сопровождаемом засухой, суслики впадают в спячку.

Литература

1. Исмагилов М. И., Материалы по размножению суслика-песчаника на о. Барса-Кельмес, Изв. АН Каз. ССР, сер. зоол., № 11, 1951.— 2. Коржуев П. А., Происхождение гомойотермии. Усп. совр. биологии, т. XII, вып. 3, 1940.— 3. Минин Н. В., Сравнительные данные о летальном действии низких температур на гетеро- и гомойотермных грызунов, Зоол. журн., т. XIX, вып. 1, 1940.— 4. Наумов С. П. и Спангенберг Е. П., Результаты промыслово-биологических обследований песчаного суслика (C. fulvus Licht.) в северных Кзыл-кумах и Аральских Кара-кумах, 1928.— 5. Орлов Е. И., Желтый суслик (C. fulvus Licht.), Материалы к познанию фауны Нижнего Поволжья, вып. IV, Саратов, 1929.— 6. Труды Гос. заповедника Барса-Кельмес, вып. 1, Алма-Ата, 1950.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ СТРОЕНИЯ МУСКУЛАТУРЫ КОНЕЧНОСТЕЙ ПУСТЫННОЙ СОНИ SELEVINIA BETPAKDALENSIS BASCH. ET BELOSL. (MAMMALIA, GLIRES)

В. Н. НИКОЛЬСКАЯ

Зоологический институт Академии Наук СССР

В 1938 г. Б. А. Белослюдовым и В. С. Бажановым был описан новый род и вид грызуна из пустыни Бетпак-Дала в Казахстане — Selevinia betpakdalensis Basch. et Belosl. [5]. В работе авторы выделили этот род и вид в семейство Seleviniidae. При дальнейшем изучении морфологических признаков селевинии [1—3, 5, 6, 8, 9] она была причислена к семейству сонь — Myoxidae и подсемейству Seleviniinae.

Несмотря на наличие работ этих авторов, морфологические особенности селевинии остаются еще недостаточно изученными, что относится и к строению ее мускулатуры [4]. Между тем изучение мускулатуры селевинии могло бы способствовать более углубленному исследованию ее скелета и выяснению приспособлений к специфическому образу жизни в условиях пустыни, в отличие от большинства других представителей семейства сонь, связанных с древесной растительностью.

Мною исследована мускулатура конечностей селевинии по спиртовому экземпляру, хранящемуся в Зоологическом институте АН СССР, и произведено сравнение ее с другими сонями (Glis glis L., Dyromys nitedula Pall., Eliomys quercinus L., Muscardinus avellanarius L.), а также с некоторыми представителями семейства мышевидных (Apodemus flavicollis Melch.).

Сравнение прикрепления отдельных мускулов, а также сопоставление их относительной величины сделали возможным и по этим признакам подтвердить принадлежность селевинии к семейству сонь и выяснить ее отличия от мышевидных грызунов, с которыми она имеет некоторое внешнее сходство. Те особенности строения мускулатуры, которые свойственны соням и отличают их от мышевидных грызунов, почти во всех случаях свойственны и селевинии. Из особенностей строения ее мускулатуры в статье кратко описываются мышцы конечностей.

Если у сонь и селевинии глубокая часть грудного мускула (m. pectoralis profundus) оканчивается одним пучком на большом бугре плечевой кости, то у желтогорлой мыши — двумя пучками: краниальным на конце коракоидального отростка лопатки и каудальным на плечевой кости вместе с окончанием остальных двух частей грудного мускула (m. pectoralis superficialis и m. pectoralis abdominalis). Грудная часть зубчатого вентрального мускула (m. serratus ventralis) начинается у сонь и селевинии от семи ребер, а у желтогорлой мыши от восьми. Все сони и селевинии, помимо длинного клювовидно-плечевого мускула (m. coracobrachialis longus), имеют и соответствующий короткий (m. coracobrachialis brevis), отсутствующий у мышевидных грызунов. У селевинии и других

сонь хорошо развита группа лопаточных мускулов — m. subscapularis, m. supraspinatus, m. infraspinatus. У желтогорлой мыши в проксимальной части они очень тонкие.

Эти мускулы являются отводящими, приводящими и вращающими плечевой сустав, и они несомненно играют большую роль при лазаньи, что и обуславливает их сильное развитие у сонь. Вместе с тем они слабее развиты у желтогорлой мыши, которая обладает менее выраженной способностью к лазанью. Данных о способности селевинии к лазанью в природе нет, но возможность этого не исключена, что показывают наблюдения в неволе [7]. Во всяком случае, способность к лазанью у селевинии сильно ограничена в связи с характером растительности населяемых ею биотопов.

Особенно интересным является у сонь и селевинии одинаковое прикрепление двуглавой мышцы плеча (m. biceps brachii), которая у этих грызунов оканчивается главным образом [1] только на лучевой кости (рис. 1, *А, Б*), а у желтогорлой мыши двумя концами — на лучевой и локтевой костях (рис. 1, *В*), что ограничивает свободу движения костей предплечья. Окончание же двуглавой мышцы плеча только на лучевой кости делает возможным больший угол вращения этой кости вокруг своей оси, что для лазающих имеет важное значение. У селевинии сохранилось прикрепление двуглавой мышцы плеча только к лучевой кости. Кроме того, мощность двуглавой мышцы плеча превышает мощность таковой у желтогорлой мыши, все же сильно уступая соням. Если взять процентное отношение площади поперечных сечений m. biceps brachii к m. triceps brachii, т. е. сгибателя к разгибателю, то оно составляет для сонь в среднем 50%, для селевинии — 33%, а для желтогорлой мыши всего — 22%.

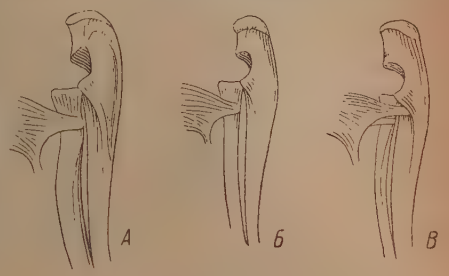


Рис. 1

А — Dyromys nitedula Pall., *Б* — Selevinia betpakdaiensis Basch. et Belosl., *В* — Apodemus flavicollis Melch.

Длинный лучевой разгибатель запястья m. extensor carpi radialis longus оканчивается у сонь и селевинии с дорзальной стороны середины пястной кости второго пальца, а у желтогорлой мыши несколько проксимальнее середины кости. Что касается m. indicis proprius, то у сонь он выражен очень хорошо и проходит поверх длинного отводящего мускула большого пальца (m. adductor pollicis longus), начинаясь от проксимальной части латерального гребня локтевой кости, сразу ниже olecranon. У желтогорлой мыши мускул выражен слабее, лишь несколько прикрывая длинный приводящий мускул большого пальца, и хотя этот мускул начинается от проксимальной части локтевой кости, он расположен дистальнее, чем у сонь. У селевинии этот мускул занимает как бы промежуточное положение: начинается он как у желтогорлой мыши, но сухожилие идет ниже, чем у последней, и сама мускульная часть становится более мощной.

Для сонь и селевинии характерно окончание поверхностного пальцевого сгибателя (m. flexor digitorum sublimis) на втором, третьем, четвертом и пятом пальцах, а для мышевидных только на втором, третьем и четвертом. Пятый палец у сонь черезвычайно подвижен, чему, видимо, способствует наличие сухожилия от поверхностного пальцевого сгибателя. M. supinator proprius у желтогорлой мыши слабее, чем у сонь и селевинии, а m. palmaris longus лучше развит у первой.

[1] Небольшая часть мускула оканчивается у всех на поверхностной фасции предплечья.

У рассматриваемых групп можно также привести ряд отличий в строении мускулов задней конечности. Напрягатель широкой фасции бедра (tensor fasciae latae) у желтогорлой мыши почти весь мускульный, в отличие от фасциального у сонь и селевинии.

M. vastus lateralis у желтогорлой мыши покрывает почти весь m. rectus femoris, переходя и на внутреннюю сторону конечности, в то время как у сонь и селевинии он покрывает только небольшую часть m. rectus femoris с латеральной стороны. Малый ягодичный мускул m. gluteus minimus развит сильно у сонь и селевинии, начало мускула простирается вплоть до верхушки крыла подвздошной кости.

Есть, однако, мускулы, строение которых сходно у селевинии и желтогорлой мыши и отличается от сонь. Особенный интерес в этом отношении представляет трапециевидный мускул (m. trapezius), а именно две его части — акромиальная (acromiotrapezius) и спинная (spinotrapezius). У селевинии и желтогорлой мыши оба эти мускула не слиты целиком, а между ними имеется довольно широкий треугольный промежуток (рис. 2, *Б, В*). У сонь оба мускула начинаются слитно от середины спины (рис. 2, *А*).

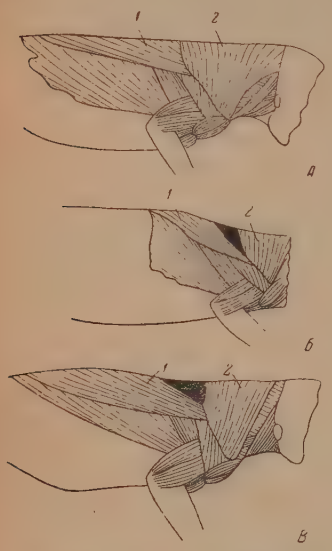


Рис. 2. Прикрепление двуглавой мышцы плеча

А — Dyromys nitedula Pall., *Б* — Selevinia betpakdalensis Basch. et Belosl., *В* — Apodemus flavicollis Melch. *1* — m. spinotrapezius, *2* — m. acromiotrapezius

Разъединение частей трапециевидной мышцы приводит к уменьшению плавности колебательных движений лопатки. Такая специализация наблюдается у грызунов, приспособленных к прыжкам, рытью и т. п. Лазающим грызунам, наоборот, требуется разнообразие и плавность движения лопатки, вследствие чего у сонь и сохраняются средние пучки трапециевидной мышцы.

Можно предположить, что в связи с переходом селевинии к наземному образу жизни промежуточные пучки этих мускулов утратились. То же можно сказать и о боковом пальцевом разгибателе (m. extensor digitorum lateralis). Если у сонь этот мускул оканчивается на третьем, четвертом и пятом пальцах, то у селевинии и мышевидных грызунов только на четвертом и пятом. Сухожилие, идущее к третьему пальцу, отсутствует. В задней конечности характерно также строение приводящих мускулов: переднего стройного мускула (m. gracilis anticus) и заднего стройного мускула (m. gracilis posticus). У сонь эти мускулы очень широки, особенно у полчка; они прикрывают весь нижележащий слой мускулов (m. semimembranosus, m. adductor magnus, а у полчка и m. vastus medialis). У селевинии и желтогорлой мыши мускулы очень узкие и прикрывают только часть полусухожильного мускула и небольшую часть большого приводящего мускула.

Выполненные исследования показывают, что селевиния, несмотря на изменение образа жизни по сравнению с другими сонями, сохранила много сходных с ними черт в строении мускулатуры.

Литература

1. Аргиропуло А. И. и Виноградов Б. С., О новом замечательном грызуне нашей фауны (Selevinia paradoxa gen. et sp. nov.), Природа, № 1, 1939. 2. Бажанов В. С. и Белослюдов Б. А., Новое семейство грызунов, Уч. зап. Каз. ГУ, т. III, 1939.— 3. Бажанов В. С. и Белослюдов Б. А., A remarkable

family of rodents from Kasakhstan, J. Mammology, vol. XXII, No. 3, 1941.— 4. Белослюдов Б. А., Некоторые анатомические особенности боялычной сони, Изв. АН Каз. ССР, № 5, зоол. сер., вып. 7, 1948.— 5. Белослюдов Б. А. и Бажанов В. С., Новый род и вид грызуна из Центрального Казахстана, Уч. зап. Каз. ГУ, т. I, вып. 1, 1938.— 6. Виноградов Б. С. и Аргиропуло А. И., Определитель грызунов, Фауна СССР, 1941.— 7. Зверев М. Д., Новый зверек в нашей фауне — пустынная соня («боялычная мышь»), Природа, № 10, 1940.— 8. Огнев С. И., Замечательная находка, Охотничий промысел, № 3, 1939.— 9. Огнев С. И., Звери СССР и прилежащих стран, т. V, 1947.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

О ПИТАНИИ ЕЖЕЙ (ERINACEUS EUROPAEUS L.) В ЮЖНЫХ ЛЕСАХ

С. А. ШИЛОВА-КРАССОВА

Кафедра зоологии позвоночных Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Материал по питанию ежа (Erinaceus europaeus L.) был собран в течение весны и лета 1950—1951 гг. в Изюмском лесном массиве Харьковской области и в Бузулукском бору (Чкаловская обл., юго-восток европейской части СССР). В этих районах европейский еж встречается часто и обитает в самых разнообразных лесных стациях.

Нами исследовано 262 ежиных экскремента. Из них 222 собраны в Изюмском лесхозе, преимущественно в сосновых и дубовых насаждениях, 40 — в Бузулукском бору. Определение остатков насекомых выполнено энтомологом О. Л. Крыжановским, которому автор выражает глубокую благодарность.

Поскольку остатки пищи в помете обычно сильно измельчены, установить число экземпляров насекомых в каждом данном было трудно. В связи с этим учитывалось только число их встреч.

В табл. 1 приводятся данные по числу встреч насекомых и других животных, найденных в помете.

Из табл. 1 видно, что основную пищу ежей в весенние и летние месяцы составляют насекомые. Остатки мышей были встречены только в четырех экскрементах, рептилии (главным образом ящерицы) составляли лишь 5,4% всех данных. Растительные остатки в материалах из Харьковской области отсутствовали совсем, в бузулукских сборах встречались редко.

Среди насекомых в питании ежей большое место занимал майский хрущ Melolontha hippocastani, составляя более 76% всех найденных в экскрементах остатков животных.

В 1950 г. во время сбора материала в Бузулукском бору, здесь наблюдался массовый лет майского хруща, продолжавшийся с конца апреля до начала июня. В Изюмском лесхозе в 1951 г. полевые работы проводились также во время массового лета этого вредителя.

В Изюмском лесхозе для наблюдений нами был избран участок с посадками сосны и дуба площадью около 600 м², окруженный со всех сторон чистым сосняком. Ежедневно, начиная с 15 апреля, в посадках производился сбор экскрементов ежей. В середине апреля, когда лет хрущей еще не начинался, помета ежей на участке почти не было. Во время вылета майские жуки стали массами слетаться на дубки [1]. Многие

[1] К началу лёта M. hippocastani листва на всех деревьях уже распустилась и жуки держались преимущественно на дубах.

Таблица 1

Виды пищевых остатков	Число встреч	Процент от общего числа данных
Изюмский лесхоз (222 данных)		
Позвоночные Vertebrata	18	8,1
Млекопитающие Mammalia	4	1,3
Мышевидные Muridae	4	1,3
Птицы Aves, ближе не определ.	1	0,4
Пресмыкающиеся Reptilia	12	5,4
Ящерица Lacerta sp.	12	5,4
Змея, ближе не определ.	1	0,4
Членистоногие Arthropoda	222	100,0
Насекомые Insecta	222	100,0
Жуки Coleoptera	222	100,0
Майский хрущ Melolontha hippocastani (imago)	187	83,6
Личинки хрущей, ближе не определ.	20	9,0
Навозник Geotrupes, ближе не определ.	16	7,2
Навозник Copris lunaris	10	4,5
Навозник Onthophagus, ближе не определ.	1	0,4
Навозник Oniticellus pallipes	1	0,4
Жужелица Harpalus sp.	20	9,0
Жужелица Platysma sp.	2	0,9
Жужелица Carabus stscheglovi	1	0,4
Жужелица Anisodactylus sp.	3	1,3
Жужелица Amara sp.	2	0,9
Красотел Calosoma inquisitor	1	0,4
Долгоносики Curculionidae, ближе не определ.	2	0,9
Бабочки Lepidoptera, ближе не определ.	1	0,4
Клопы Pentatomidae	5	2,2
Бузулукский бор (40 данных)		
Позвоночные Vertebrata	5	15,1
Млекопитающие Mammalia	1	3,0
Мышевидные Muridae, ближе не определ.	1	3,0
Пресмыкающиеся Reptilia	4	12,1
Ящерица Lacerta sp.	4	12,1
Членистоногие Arthropoda		
Насекомые Insecta		
Майский хрущ Melolontha hippocastani	32	96,8
Навозник Geotrupes sp.	8	24,2
Бронзовка Cetonia aurata	1	3,0
Insecta, ближе не определ.	3	9,0
Растительные остатки	5	15,1

из них падали на землю под деревья. С первых же дней лёта в посадках ежедневно стал появляться ежиный помет, содержащий остатки хрущей. Если в середине апреля на участке каждый день можно было найти один-два экскремента, то в мае число их возросло до 30 (рис. 1). Под дубами подстилка иногда была переворошена, а на песке мы часто наблюдали следы ежей. После окончания лёта хруща число экскрементов в посадках резко снизилось.

Совершенно аналогичное явление мы наблюдали в Бузулукском бору. Вылет майского хруща совпал здесь с распусканием листвы на березах, и в начале мая особенно большое количество жуков наблюдалось в березняках. В это время здесь постоянно стал попадаться свежий ежиный помет, состоявший из остатков майских хрущей. Из 40 собранных за лето экскрементов 33 были найдены в мае. Во второй половине лета помет ежа нам почти не встречался.

Данные анализа экскрементов показывают, что в мае еж питается почти исключительно майскими жуками (рис. 2). Прочие насекомые, которые составляют основу его питания в другие месяцы, здесь отступают на задний план.

Для того чтобы установить, какое количество майских жуков еж может съесть за сутки, нами было сделано несколько опытов по кормлению его в неволе. Опыты проводились в Бузулукском бору в июне 1950 г.

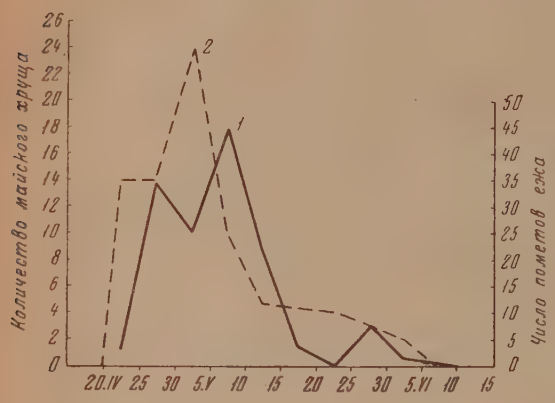


Рис. 1. Появление экскрементов ежей в дубраве в период лёта майских хрущей. Кв. 170. Изюмский лесхоз

1 — помет ежа, *2* — майский хрущ (среднее число жуков на 10 деревьев)

Еж содержался в клетке в течение 4 дней. Кормили его исключительно майскими жуками. За сутки он съедал от 87 до 103 жуков. Очевидно, в естественных условиях, питаясь исключительно майским жуком, он съедает ежедневно около 100 экземпляров последнего.

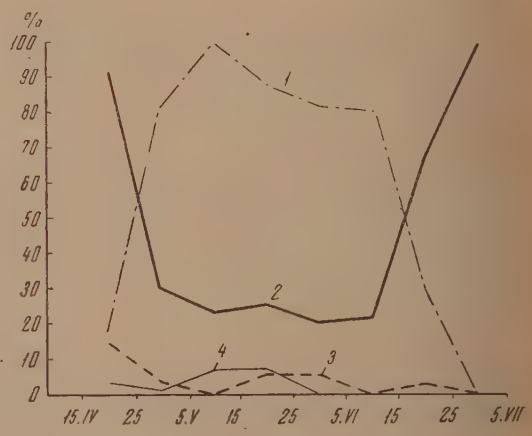


Рис. 2. Соотношение различных пищевых групп в экскрементах ежей (в процентах от общего числа встреч). Изюмский лесхоз

1 — майский хрущ, *2* — прочие насекомые, *3* — ящерицы, *4* — мышевидные

Наши наблюдения показали, что, помимо крупных открытоживущих насекомых, ежи охотно едят личинок хрущей, выкапывая их из земли. В помете личинки Scarabaeidae (ближе не определены) составляли 9,0% встреч всех насекомых.

Интересный случай наблюдался нами в Изюмском лесхозе. 18 апреля 1951 г. в сосновых посадках 10—11 лет на площади около 400 м² было найдено 119 совершенно свежих прикопок глубиной до 4 см и большое количество свежего помета ежей, содержащего остатки личинок хрущей. В сосняке было взято пять почвенных проб площадью 0,25 м² и глубиной до 5 см. В табл. 2 приводим данные о находках насекомых в пробах.

Как видно из табл. 2, почва в сосняке была сильно заражена личинками июньского хруща Amphimallon solstitialis. В апреле и мае проводилось ежедневное обследование участка. До 5 мая ежи посещали сосняк

Таблица 2

Виды насекомых	Число насекомых		
	всего	на одну пробу	на 1 м²
Июньский хрущ, куколка . .	3	0,6	2,4
„ „ личинка . .	14	2,8	15,2
Сосновый пилильщик, пупарий	1	0,2	0,8
Мелкие личинки, ближе не определенные	4	0,8	3,2

регулярно. Каждое утро здесь можно было видеть свежий помет и новые прикопки. С 18 апреля по 5 мая на участке появилось еще 69 копок. Подстилка в сосняке во многих местах была сильно изрыта.

9 мая нами были взяты повторные почвенные пробы непосредственно на прикопках (пять проб, площадью 0,25 м²). В табл. 3 приводим состав насекомых, найденных в пробах.

Таблица 3

Виды насекомых	Число насекомых		
	всего	на одну пробу	на 1 м²
Июньский хрущ, куколка . .	—	—	—
„ „ личинка . .	8	1,6	6,4
Сосновый пилильщик, пупарий	—	—	—
Мелкие личинки, ближе не определенные	11	2,2	8,8

Если сравнить результаты, полученные при взятии проб в апреле и в мае, то становится ясным, что в местах постоянного кормления ежей число личинок июньских хрущей на участках с ежиными копками сократилось с 15,2 до 6,4 на 1 м². Следует, однако, отметить, что деятельность ежей охватила лишь очень маленький участок сосняка и приведенные выше наблюдения совсем еще не говорят о том, что ежи могут значительно снижать плотность личинок пластинчатоусых на больших территориях.

В первых числах мая ежи перестали появляться в сосняках. В этот период начался лёт майских хрущей, и ежи, видимо, переключились на питание жуками — наиболее доступным и обильным кормом.

Полученные нами данные по питанию европейского ежа в лесах Харьковской и Чкаловской областей, повидимому, можно распространить и на все южные степные лесничества. Как показали наблюдения, в южных лесах еж питается почти исключительно насекомыми; в период массового лёта майских хрущей, концентрируясь в очагах, он уничтожает их в большом количестве. Он способен также добывать личинок пластинчатоусых, раскапывая подстилку и верхний слой почвы. В этих районах европейский еж смело может быть назван одним из самых полезных насекомоядных млекопитающих.

К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ ПИТАНИЯ ХИЩНЫХ ПТИЦ

Я. Я. ЯКШИС

Кафедра зоологии Латвийского государственного университета

В Журнале общей биологии, т. IX, вып. 1, 1948, опубликована статья С. С. Фолитарека «Хищные птицы как фактор естественного отбора в природных популяциях мелких грызунов». Автор статьи указывает на возможность изучения питания хищных птиц, применяя специальные маски, надеваемые птенцам на головы. Работая с масками, Фолитарек с 13 июня по 14 августа 1947 г. собрал в Беловежской пуще 363 пищевых объекта в гнезде сарыча, или канюка обыкновенного [Buteo buteo (L.)], не погубив ни одной птицы. По сравнению с другими методами изучения питания хищных птиц (сбор остатков пищи под гнездами и очень неточные наблюдения в бинокль) этот метод весьма перспективен и заслуживает самого серьезного внимания.

Не заменяя полностью метод изучения питания птиц путем анализа содержимого желудков, метод Фолитарека тем не менее имеет ряд достоинств. На основе своего опыта летом 1951 г. я попытаюсь оценить положительные и отрицательные стороны метода Фолитарека.

Хорошо известна польза, приносимая многими видами хищных птиц, и тем не менее мы продолжаем безжалостно истреблять их для своих исследований, хотя часто в этом нет никакой необходимости. Применяя маски, сконструированные Фолитареком, мы получаем возможность изучать питание хищных птиц и собирать довольно полные материалы по питанию даже редких или специально охраняемых видов, не прибегая к отстрелу птиц; при обычном же способе изучения питания собрать достаточно полные данные трудно, даже перестреляв всех хищных птиц в той или иной местности. При таком положении дела мы бываем вынуждены пополнять данные, собирая погадки или остатки пищи под гнездами в смежных районах, и тем самым искажать картину.

Работая по методу Фолитарека, мы получаем ежедневно полноценные данные в течение всего периода гнездования, учитывая и количество и качество пищи, приносимой в гнездо. В результате получается как бы цельный фильм, а не отдельные кадры, как это бывает при отстреле птиц для анализа содержимого желудков.

Таковы главные преимущества метода Фолитарека.

Недостатки метода следующие: а) маски пока испытывались только на дневных хищных птицах; вероятно, их можно испробовать и на совах; применение масок на других птицах, за редкими исключениями, вряд ли возможно; б) изучение питания можно производить только в гнездовой период; в) можно изучать питание только птенцов, а не взрослых птиц; здесь необходимы параллельные наблюдения для контроля. Как видно, недостатки не так уж велики.

В общем можно сказать следующее: 1) Метод Фолитарека лучше других методов позволяет собирать данные по питанию той или иной хищной птицы с момента вылупления птенцов до вылета их из гнезда; применяя искусственное удлинение периода гнездования (см. статью Фолитарека), мы можем получать материалы по питанию на протяжении еще до 2 месяцев после окончания нормального периода гнездования; 2) метод Фолитарека легко доступен для всех работающих по изучению питания хищных птиц; работы можно проводить даже в заповедниках, так как можно обходиться без отстрела и истребления полезных птиц; 3) метод Фолитарека дает возможность исследовать попутно и ряд других вопросов по биологии хищных птиц.

С 10 июня по 20 августа 1951 г. мной в окрестности пос. Вайнёде в 160 км юго-западнее гор. Риги проводились работы (с 6 июля по 4 августа вместо меня работал мой помощник Крипшевицс). Я работал, приме

няя маски Фолитарека, но для удобства спускал гнезда вниз — на высоту 2—3 м. В период исследований собрано 520 объектов пищи хищных птиц (16 собрано в гнезде Aquila pomarina и 504 в гнездах Buteo buteo), причем не погибла ни одна птица. Основные данные о работе у гнезд приведены в табл. 1.

Таблица 1

Вид птицы	Основная высота гнезда (м)	Высота гнезда после опускания (м)	Число птенцов	Дата опускания гнезда	Число дней наблюдения	Число объектов пищи	Средн. число объектов за день	Примечание
B. buteo	15,5	2,1	3	12.VI	20	147	7,35	В число дней включены 3 дня, когда птенцы сбрасывали маски
B. buteo	11,0	1,6	2	17.VI	52	350	6,75	
B. buteo	11,0	2,7	2	6.VII	3	17	5,67	
A. pomarina	14,0	2,6	1	22.VI	3	16	5,33	

Как видно из табл. 1, длительные наблюдения велись только над двумя гнездами. Опыт показывает, что один наблюдатель, вероятно, может обслуживать до 10 гнезд, если только расстояние между ними не слишком велико. Опускание гнезд на небольшую высоту сильно облегчает работу и увеличивает безопасность наблюдателя, избавляя его от рискованных и утомительных подъемов на дерево. Гнезда спускались целиком вместе с птенцами. Для этого мы осторожно подрезали ветви, на которых укреплено гнездо, под гнездо подводили кусок парусины и все сооружение осторожно на веревке спускали вниз. Гнездо, спущенное вниз, укреплялось на ветвях при помощи проволоки, гвоздей и пр. Наилучшей высотой следует считать 2,7—3 м. Если гнездо при этой операции разваливается, его приходится строить заново. Опускание гнезда вниз не пугает старых птиц — хозяев гнезда, но все же нужно после спуска гнезда дать птицам полный отдых на сутки и лишь после этого начинать работу.

Таблица 2

№ п/п	Вид	№ гнезда 1	№ гнезда 2	№ гнезда 3
	Mammalia	107	178	6
	В том числе:			
1	Arvicola terrestris	8	3	—
2	Clethrionomys glareolus	2	4	—
3	Lepus europaeus	1	1	1
4	Microtus agrestis	4	4	—
5	Microtus arvalis	42	30	1
6	Mus musculus	1	—	—
7	Sorex araneus	1	5	1
8	Talpa europaea	48	131	3
	Aves	19	29	—
	В том числе:			
9	Alauda arvensis	10	11	4
10	Anthus trivialis	—	2	—
11	Emberiza citrinella	—	2	—
12	Erithacus rubecula	—	1	—
13	Lanius collurio	—	3	—
14	Parus ater	—	1	—
15	Phylloscopus collybitus	—	1	—
16	Saxicola rubetra	2	—	—
17	Scolopax rusticola	—	1	—
18	Sturnus vulgaris	—	2	—
19	Tetrastes bonasia	—	3	—
20	Turdus musicus	1	—	
21	Turdus (species?)	1	1	—
22	Птенцы Passeriformes	5	1	—
	Reptilia	6	38	
	В том числе:			
23	Anguis fragilis	—	22	—
24	Lacerta vivipara	2	—	—
25	Vipera berus	4	16	—
	Amphibia	15	105	1
	В том числе:			
26	Bufo bufo	8	17	—
27	Rana arvalis	2	39	—
28	Rana esculenta	—	5	—
29	Rana temporaria	5	54	1

О материале, собранном мной в гнездах сарычей №№ 1, 2 и 3, можно судить по табл. 2.

Табл. 2 показывает, какие богатые материалы можно накопить при исследовании даже небольшого количества гнезд. Исследователь же, имеющий под контролем до десятка гнезд, может за один период гнездования добыть до 2000 объектов пищи сарыча и других птиц. Работая по этому способу, можно сохранить десятки, если не сотни птиц, получая вместе с тем лучшие результаты, чем при обычных анализах желудков. Анализ желудков нужен лишь только как подсобный контроль, если появятся сомнения в том, что пища взрослых птиц отличается от той, которую они приносят к гнезду, а также при исследованиях во внегнездовой период.

Литература

1. Гусев М. М. и Чуева Г. И., Материалы по питанию некоторых птиц дельты р. Или, Зоол. журн., т. XXX, вып. 6, 1951.— 2. Жарков И. В. и Теплов В. П., Материалы по питанию хищных птиц, Тр. Волжско-Камской зональной охотн.-промысл. биол. станции, 1932.— 3. Фолитарек С. С. Хищные птицы как фактор естественного отбора в природных популяциях мелких грызунов, Журн. общ. биологии, т. IX, вып. 1, 1948.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 6

РЕЦЕНЗИИ

И. В. КОЖАНЧИКОВ, **ВОЛНЯНКИ** (Orgyidae) [Фауна СССР, т. XII — Насекомые чешуекрылые], Изд-во АН СССР, М.— Л., 1950, 582 стр.

Семейство волнянок, которому посвящена монография И. В. Кожанчикова, представляет интерес во многих отношениях. Во-первых, к нему относятся такие классические вредители древесных растений, как непарный шелкопряд, златогузка, монашенка, ивовая волнянка; в настоящее время к этому перечню приходится добавить еще «малого непарного шелкопряда» (Parocneria detrita Esp.), оказавшегося вредителем дуба в полезащитных насаждениях Нижнего Поволжья. Далее, среди волнянок мы встречаем любопытные примеры полового диморфизма, в крайних случаях, как у Orgyia dubia Tausch., выраженного у самок не только полной утратой крыльев, но и недоразвитием ножек и головы. У некоторых видов волнянок неоднократно наблюдались случаи естественного партеногенеза, наводящие на мысль об адаптивном значении такого способа размножения для тех видов чешуекрылых, у которых грузное телосложение самок и их малая активность недостаточно обеспечивают возможность их встречи с самцами. Наконец, на эффектных примерах непарного шелкопряда (Ocneria dispar L.) энтомологи могли ознакомиться с явлением гинандроморфизма.

Казалось бы, что речь идет о группе, уже достаточно полно изученной со стороны ее положения в системе и ее видового состава. Однако предпринятая И. В. Кожанчиковым ревизия волнянок дает в этом отношении немало нового. Обычно под именем волнянок (Orgyidae = Liparidae, Lymantriidae) подразумевалось очень ясно очерченное семейство бабочек из прежней сборной группы «шелкопрядов». И. В. Кожанчиков присоединяет к этому же семейству и большую группу Acronictinae, обыкновенно относимую к ночницам или совкам (сем. Noctuidae), с которыми они действительно имеют много общего и по своему внешнему облику и по образу жизни взрослых форм, в большинстве случаев обладающих хоботком. Свои соображения о близости Acronictinae к волнянам автор основывает на сопоставлении структуры кожных покровов у гусениц обеих групп, на том, что окукливание у тех и других происходит в коконах (тогда как гусеницы настоящих совок уходят для окукливания в почву), на некоторых общих признаках в расположении крыловых жилок и в строении половых придатков, которыми и та и другая группы отличаются от настоящих Noctuidae.

Таким образом, согласно И. В. Кожанчикову, в семейство Orgyidae входят два подсемейства — Orgyinae, т. е. собственно волнянки, и совкообразные Acronictinae, причем последние в свою очередь подразделяются на две трибы — Momini и Acronictini

Другим новшеством, которое вводит автор в систематику обработанной им группы, является выделение нескольких новых родов — рода Ocnerogpsis для установленного им вида O. relictus, отличающегося от видов Ocneria некоторыми архаическими признаками, рода Acronictoides — для дальневосточного вида Lichenodes Gyraes, положение которого в системе было чрезвычайно неясным, род Belciades — для прежней Diphtera (Belcia) niveola Motsch., ошибочно отнесенной Уорреном к настоящим совкам, род Subleuconicta — для вида, описанного Н. Н. Филипьевым под именем Leuconicta palshkovi, род Tyatirides для дальневосточного вида trimaculata Brem., по признакам внешнего сходства ошибочно относимого к роду Tyatira из сем. Cymatophoridae, и, наконец, род Subacronicta, в который автор выделяет прежних Acronicta megacephala Schiff., A. centralis Ersch. и A. grumi Alph.

Что касается уточнения видового состава сем. волнянок, то здесь автор дает семь новоописаний, впервые (за одним исключением) публикуемых в разбираемой книге.

Большинство новых видов описывается И. В. Кожанчиковым по единичным экземплярам; в единственном экземпляре известен пока и вид Subleuconicta palshkovi

Fil. Это обстоятельство свидетельствует о пока еще очень слабой изученности лепидоптерофауны внеевропейских областях СССР и позволяет рассчитывать на новые интересные находки, если собиратели в тех краях будут обращать должное внимание и на невзрачных по внешности «ночных бабочек».

Систематическому обзору волнянок предшествует в монографии И. В. Кожанчикова обширная общая часть, занимающая около трети всего объема книги. Здесь рассматривается внешнее строение тела взрослых бабочек (гл. I), морфология преимагинальных фаз, т. е. яиц, гусениц и куколок (гл. II), особенности анатомического строения волнянок (гл. III).

Следующая, IV глава посвящена вопросам биологии волнянок. В главе о классификации и филогении (гл. V) автор прослеживает историю вопроса и обосновывает свое понимание объема сем. волнянок и систематического положения входящих в него групп.

Далее следует глава VI — «Экология», в которой автор характеризует волнянок как насекомых в основном гигрофильных и стенотермичных, для которых исходным типом местообитания являются широколиственные леса умеренных широт и вечнозеленые широколиственные леса («гилеи») влажных тропиков.

Следующая, VII глава посвящена географическому распространению волнянок. Этому вопросу автор уделяет особое внимание, развивая здесь теоретические положения, высказанные им в его ранее вышедшей монографии по совкам Agrotinae (1937) и в его отдельных статьях по проблемам зоогеографии.

Последняя, VIII глава общей части посвящена хозяйственному значению волнянок как массовых вредителей лесных насаждений и многих культурных растений. В основном эта глава представляет собой сжатое изложение обширного литературного материала. Видное место отводится здесь выяснению условий, вызывающих массовые размножения вредителей, и условий, ведущих к понижению их численности. Интересную закономерность подметил автор, устанавливая определенное соотношение между плотностью популяции и многообразием форм в пределах данной группы.

Завершается общая часть обширным списком литературы с тематическим подразделением его по отдельным главам.

Специальная часть, занимающая остальные две трети книги, содержит описание 140 видов семейства волнянок (64 вида Orgyinae и 76 видов Acronictinae), из которых 129 непосредственно известны для фауны СССР. Помимо отдельных описаний, здесь даны таблицы для определения подсемейств, родов, подродов и видов по имагинальным и по личиночным фазам. Описания видов иллюстрируются изображениями их главнейших структурных особенностей (строение гениталий, в некоторых случаях также хетотаксия личиночных фаз), а иногда также изображениями внешнего вида соответствующей бабочки. Для каждого вида приводятся данные по его географическому распространению, его биологии и экологии (последние по понятным причинам отсутствуют для видов, пока еще недостаточно изученных).

Переходя к общей оценке книги, можно с удовлетворением констатировать, что она представляет собой обстоятельную монографию одной из интереснейшей групп мира чешуекрылых, ценную и по тщательности обработки собранного в ней фактического материала и по развиваемым в ней теоретическим положениям, касающимся вопросов филогении и географического распространения изучаемой группы. Однако наряду с этими положительными сторонами книги приходится отметить и некоторые имеющиеся в ней пробелы и недоделки.

Так, говоря об экологии волнянок и в особой главе, посвященной этой теме в общей части книги, и в соответствующих абзацах при описании отдельных видов, автор уделяет недостаточно внимания интересным защитным приспособлениям, наблюдаемым у бабочек и гусениц этой группы, и в частности игнорирует здесь старые, но несправедливо забытые наблюдения И. И. Порчинского, имя которого даже не упоминается в списках литературы и библиографических ссылках. Правда, покойный Порчинский как будто нарочно постарался запрятать от глаз биологов свои интереснейшие наблюдения и выводы, рассеяв их по отдельным книжкам о вредителях сельского хозяйства, предназначенным для практических работников, или опубликовав их под совершенно невыразительным заголовком «Гусеницы и бабочки С.-Петербургской губернии». Напомним, что в первой части этой работы, напечатанной еще в 1885 г., Порчинский уделил большое место защитным приспособлениям у гусениц Acronicta (s. lat.) и в частности дал блестящий анализ значение возрастных изменений внешности у гусениц A. alni L. Описывая молодых гусениц названного вида, Порчинский добавляет: «Сколько мне известно, энтомология не представляет другого примера столь поразительного сходства с пометом птицы, какое мы находим у гусениц Acronicta alni». В позднейших возрастах и внешность и повадки гусениц резко изменяются, являя характерный пример яркой предостерегающей окраски, и Порчинский объясняет это тем, что «крупные экскременты, как не встречающиеся почти на листьях, не могли послужить и предметом подражания». Не упоминая об этих соображениях Порчинского, И. В. Кожанчиков ограничивается сухим описанием признаков молодых и подросших гусениц, не пытаясь осмыслить их со стороны их биологического значения. Прошла мимо внимания автора и отмеченная Порчинским особенность гусеницы Craniophora ligustri Schiff.: в то время как гусеницы других видов Acronictini, защищенные густым шерстистым покровом, окрашены ярко и открыто

держатся на верхней стороне листьев, зеленые «съедобные» гусеницы C. ligustri сидят поодиночке, укрываясь на нижней стороне листьев.

Далее, наличие у многих Orgyinae белых окрасок И. В. Кожанчиков связывает только с предполагаемой архаичностью соответствующих видов (стр. 23), не останавливаясь на ее «предостерегающем» значении и на оборонительном рефлексе со стороны потревоженной бабочки, о чем опять-таки в свое время (1892 г.) писал Порчинский, разбирая поведение ивовой волнянки.

Таким образом, изучение адаптивного значения окрасок и рефлексов у насекомых, в конце прошлого века проводившееся у нас И. И. Порчинским, а в настоящее время продолжаемое Б. Н. Шванвичем, не нашло своего отражения в разбираемой монографии.

Другой упрек, который приходится высказать по адресу автора книги, относится к освещению им вопроса о партеногенезе у видов волнянок. Автор касается этого явления, но без достаточного основания скептически относится к имеющимся в литературе сведениям, не пытаясь дать им более глубокую биологическую расшифровку. Между тем едва ли случайно, что среди бабочек естественный «акцидентальный» партеногенез был наблюдаем как раз у различных видов «шелкопрядов» (в том числе у девяти видов сем. волнянок), т. е. у видов с сильно выраженным половым диморфизмом, и что наиболее часто он встречается в сем. мешочниц (Psychidae), у которых бескрылые самки наиболее инертны и не покидают своего мешка. Естественно поэтому вывести заключение, что при малой активности плохо летающих или совсем не летающих самок «шелкопрядов», брюшко которых отягощено вполне готовыми яйцами, партеногенез может получить адаптивное значение, сохраняя способность к продолжению рода и за девственными самками, которых почему-либо не смогли найти самцы.

Однако автор разбираемой книги не входит в обсуждение этих вопросов и, как уже указывалось выше, относится к факультативному партеногенезу у волнянок с излишним недоверием. Так, по отношению к Orgyia dubia Tausch., для которой в литературе имеются прямые указания на случаи партеногененеза (Рангнов, 1912), автор высказывает свое заключение в такой категорической форме: «Проверка мною этого факта на нескольких самках дала отрицательный результат; несомненно, что естественный партеногенез у этого вида отсутствует» (стр. 287, разрядка рецензента).

Думается, что вместо такого непререкаемого вывода было бы правильнее обратить внимание читателей на желательность дальнейших наблюдений по вопросу о партеногенезе у названного вида и у других резко диморфных волнянок.

В специальной части приходится отметить, во-первых, непоследовательность автора, который только в двух случаях выделил особыми заголовками описание подвидов (Dasychira pudibunda modesta Kirby и Penthophera morio caucasica Heyl.), а для всех других видов поместил подвидовые названия среди синонимов, не сделав исключения хотя бы для такой характерной местной формы, как Diphtera coenobita ussuriensis Warn. Вообще же в качестве синонимов, предваряющих описание каждого отдельного вида, автор приводит и действительные синонимы, т. е. названия, которые по недоразумению были даны одной и той же форме, и несомненные подвиды, и морфы (в смысле А. П. Семенова-Тян-Шанского), и формы меланотического или нигротического характера, и, наконец, названия незначительных цветовых отклонений, появившиеся в литературе в результате любительского «mihi-вариетизма».

Было бы лучше, если бы автор помог читателю разобраться в этой синонимике и определить действительное таксономическое значение приводимых названий.

Как уже было отмечено, описания отдельных видов во многих случаях сопровождаются тотальными рисунками соответствующих бабочек, причем автор счел нужным дать изображения и таких общеизвестных видов, как непарный шелкопряд, монашенка, буковый краснохвост, рисунки которых можно найти в любом атласе. Тем более непонятным и досадным оказывается отсутствие в книге тотальных рисунков при описании новых видов, впервые устанавливаемых автором, который в данных случаях ограничивается только изображением их гениталий.

Не дает автор и рисунков жилкования крыльев для новых устанавливаемых им родов, ограничиваясь только словесными описаниями, а в тех случаях, где ветвление радиальной системы для соответствующего рода можно найти на сборном рис. 6, помещенном в начале книги, забывает сослаться на это изображение.

Отметив некоторые пробелы, обнаруженные в разбираемой книге, необходимо возвратиться к уже высказанному ранее общему выводу о ее ценности и содержательности.

А. А. Яхонтов

Проф. Н. А. БОБРИНСКИЙ, **ГЕОГРАФИЯ ЖИВОТНЫХ** (курс зоогеографии), для географических факультетов педагогических институтов, Учпедгиз, М., 1951; 384 стр., 118 рисунков и карт, карта на вкладке.

За последние годы наша учебная литература обогатилась несколькими курсами зоогеографии. Это книги проф. В. Г. Гептнера, проф. И. И. Пузанова, проф. Н. А. Бобринского совместно с проф. Л. А. Зенкевичем и Я. А. Бирштейном,

проф. М. К. Лаптева. К ним недавно прибавился рецензируемый здесь новый курс зоогеографии Н. А. Бобринского. Все перечисленные книги разнообразны как по методу изложения, так и по фактическому материалу и отражают взгляды их авторов на предмет, современные задачи и преподавание биогеографии. Несмотря на наличие упомянутых руководств, появление новой книги нашего известного зоогеографа Н. А. Бобринского кажется нам вполне своевременным. Рецензент исходит при этом из ряда соображений. Во-первых, усвоение зоогеографии слушателями, не имеющими серьезной общезоологической подготовки, весьма затруднительно. Во-вторых, самое содержание предмета, так сказать, мало устоялось — на это указывают и различия в трактовке биогеографии в тех курсах, о которых мы упомянули. Можно напомнить, что один из наших крупнейших авторитетов в этой области — М. А. Мензбир — считал зоогеографию биологической, а другой — Л. С. Берг — географической дисциплиной. Это находит свое отражение и в программах курсов зоогеографии, которые пока приходится считать весьма далекими от совершенства. Налицо в нашей литературе до сих пор и известная путаница в разграничении биогеографии и экологии. Это явление связано главным образом с нечетким представлением о специфике, самом содержании экологии. В значительной мере по «иноземным образцам» получил распространение взгляд, что экология есть наука «о взаимоотношениях между организмами и средой их обитания» (такое утверждение содержится и на стр. 13 рецензируемой книги). Это заимствовано у Геккеля, в сущности экологией и не занимавшегося. Ошибочность этого определения между тем очевидна, особенно в связи с мичуринским учением о единстве организма и условий жизни. В самом деле, какая биологическая дисциплина,— будь это таксономия, морфология, физиология, может в какой-то мере оставлять без внимания взаимоотношения между живым организмом и его средой обитания? А если так, то эти взаимоотношения никак не могут определять специфическое содержание какой-либо особой отрасли биологии. Существующая, к сожалению, у многих путаница в определении экологии не только тормозит ее развитие и разработку теории экологии, но вносит путаницу и в биогеографию и в разграничение последней от экологии. А между тем ясно, что предметом экологии служит изучение жизни организмов, рассматриваемых как целое в естественных, природных, условиях. Такое содержание в экологию вкладывалось и ее истинными основоположниками — выдающимися русскими учеными К. Ф. Рулье и Н. А. Северцовым. И эти неясности, на наш взгляд, делают крайне необходимым продолжение работ по составлению курсов зоогеографии (и конечно, экологии).

Новая книга Н. А. Бобринского по своему построению существенно отличается от других курсов подобного рода и заслуживает поэтому большого внимания. Первый раздел занимает 83 страницы и содержит в себе введение и общую часть, в которой излагаются основные положения и понятия зоогеографии.

Второй раздел посвящен описанию и анализу фауны земного шара (стр. 84—208) — как морской, так и сухопутной. Третий раздел (стр. 208—354) посвящен описанию фауны Советского Союза и истории ее изучения. В качестве приложения дается система животного мира (стр. 355—371). В конце книги имеется предметный указатель.

Рецензент не считает размер книги слишком большим, хотя она, конечно, выходит за пределы необходимой для студента минимальной суммы знаний. Ценность книги повышается хорошими иллюстрациями — как изображениями животных, так и картами. Написана она с большим знанием дела, простым и ясным языком и читается с удовольствием. Полиграфическое оформление книги вполне удовлетворительно.

В общем можно сказать, что новая работа Н. А. Бобринского удачно решает стоящие перед курсом зоогеографии — как для биологов, так и для географов — задачи и по своему научному уровню, плану изложения, тексту и оформлению вполне заслуживает положительной оценки. Вместе с тем рецензент считает полезным высказать некоторые критические замечания.

Прежде всего о некоторых общих вопросах. Изложение предмета неравномерно. Если вопросы о сухопутной фауне изложены очень подробно и тщательно, то водной, в особенности морской, фауне уделено совершенно недостаточное внимание, повидимому, потому, что автор книги — специалист по наземным позвоночным.

В следующем издании эти разделы должны быть переработаны и расширены.

Второй, и на наш взгляд важнейший вопрос, не получивший в рецензируемой книге достаточно развернутого освещения,— это проблема культурного, антропического или, лучше, антропургического ландшафта и его фауны. Надо отметить, что это слабое место не только всей учебной литературы по зоогеографии, но и исследовательской работы. В самом деле, закономерно ли в настоящее время подходить к описанию хотя бы «лесостепи» в европейской части Союза? Можно ли биогеографу оставлять без специального рассмотрения фауну городов? А между тем все подобного рода вопросы затрагиваются в зоогеографии только более или менее случайно. Ясно, что именно эта сторона биогеографических исследований имеет не только большое теоретическое, но и огромное практическое значение. Происходящие в нашей стране грандиозные работы по плановой, сознательной переделке и обогащению природы требуют и общего выявления процессов возникновения и изменений фауны культурных ландшафтов и разработки вопросов управления этими изменениями в желательном направлении.

Проблемы заселения возникающих культурных ландшафтов, например полезащитных полос, расселения видов, изменений их численности под влиянием человека должны занять и в курсах зоогеографии и в исследованиях большее место, чем они занимают в настоящее время. Это относится и к рецензируемой книге.

Вопросы истории биогеографии получили в книге отражение только в разделе изучения фауны СССР. По поводу последнего можно высказать пожелание, чтобы в нем больше внимания уделялось и народным сведениям о животном мире нашей страны. Желательно было бы дать и краткий очерк общей истории биогеографии.

Вопрос о латинской номенклатуре. В книге, как правило, она не приводится, но это едва ли правильно. Латинская номенклатура прежде всего — удобный мнемонический прием, и пренебрегать им в специальном курсе я не вижу никаких оснований. Это в сущности и не облегчение для учащихся.

Кажется излишним (стр. 13) приводить идущее еще от М. А. Мензбира (1882) деление зоогеографии на собственно зоогеографию и на географическую зоологию. Последняя по идее имеет дело с изучением ареалов видов, но ведь этот вопрос в конечном итоге и составляет важнейшую задачу зоогеографии в целом.

Некоторые разделы общей части — «Систематика» (стр. 18—19), «Эволюция и ее доказательства» (стр. 19—20), «Пути эволюции» (стр. 22—23), «Естественная систематика» (стр. 23—24), «Вид как систематическая единица» (стр. 24—26) — представляются излишними.

Относительно последней главы надо еще отметить, что формулировки критериев вида положительно неудачны. Нет ни морфологического, ни экологического критерия, а они в конце концов основные. А приводимый автором критерий наличия переходных особей, не имея самостоятельного значения, есть в сущности уже приведенный автором отдельно критерий свободного скрещивания.

Старый тезис о том, что птицы, в силу высоких качеств локомоторного аппарата, могут «свободно» расселяться (стр. 30), не следовало бы повторять — ввиду его несостоятельности.

Автор указывает на связь расселения серого суслика, русака и колонка с увеличением их численности, тут же добавляя: «Весьма возможно, что такой способ расселения представляет собою широко распространенное правило» (стр. 41). Нам кажется, что сказать об этом можно решительнее, а всю проблему связи численности, ее изменений, расширения (или уменьшения) ареалов надо бы осветить подробнее. Вообще проблемы продуктивности, численности и их отражение на распространении привлекают пока слишком мало внимания в биогеографии (во всяком случае в отношении сухопутных фаун), что, конечно, надо считать существенным недостатком. Ведь фауны в конце концов характеризуются типичными и многочисленными формами животных, а не уникумами, раритетами и даже реликтами.

Нет основания писать о расселении овсянки — дубровника в европейской части Союза (стр. 41). Несколько лет назад ошибочность этого взгляда была подробно разобрана Е. С. Птушенко и автором рецензии.

Не стоит загружать курс зоогеографии разбором сложного, не относящегося к непосредственной сущности предмета вопроса об ароморфозах и идиоадаптациях (стр. 50).

В разборе абиотических факторов распространения, на наш взгляд, мало внимания уделено свету (стр. 78).

В тексте имеется довольно много опечаток, главным образом в латинских названиях.

В описании методики зоогеографических исследований надо бы все же остановиться на принятых многими системах зоогеографических подразделений: округа, участки и т. п. Рецензент лично — не сторонник этого формально-статистического способа, но он пользовался широким распространением, в частности в русской и советской зоогеографии, и упомянуть о нем — хотя бы критически — следовало бы.

В историческом очерке изучения фауны СССР надо бы выпуклее показать роль К. Ф. Рулье, Н. А. Северцова и А. Ф. Миддендорфа как основателей экологического направления в зоогеографии. Тем более, что в иностранной литературе несомненный приоритет русских в этой области «замазывается» и в частности переоценивается роль и значение немецкого зоолога Гессе. Недооценено значение М. Н. Богданова, много работавшего и в экологическом, и в историческом направлении зоогеографии.

Непоследовательно в разделе о фауне СССР говорить о «фаунах», а в других — о «подобластях» и т. п. Это требует во всяком случае каких-то бо́льших обоснований.

В ряде случаев,— например говоря о пингвинах или чистиках,— число видов можно было бы указать точно, а не приблизительно. Группы эти изучены в систематическом отношении достаточно хорошо, чтобы можно было с уверенностью говорить о численности их видового состава. Морской леопард не серый (стр. 111), а, судя по виденным мной особям, доставленным в Московский университет флотилией «Слава»,— желтоватый с крапинками. Нет, к сожалению, оснований говорить о том, что теперь джейран у нас многочислен (стр. 292). Едва ли снежного барана можно считать характерным животным таежной полосы (стр. 240). Эти и некоторые другие характеристики во всяком случае требуют уточнений (например, тигр и незокия рассматриваются в составе пустынной фауны).

Во избежание путаницы лучше говорить, что для пустыни характерны каменки, не называя их чекканами (стр. 284). Недостаточно разобран вопрос о зимней депрес-

сии в жизни палеарктических, в частности советских, пустынь (стр. 285) — об этом писали. Неудачна характеристика фауны саксаульников в пустыне — она не бедна, а относительно богата (стр. 286). Разве Хайнань «большой» остров (стр. 179)? Аннам надо теперь называть Вьетнамом. В характеристике фауны Целебеса надо принять во внимание последние исследования Э. Штреземана.

Едва ли уместны какие бы то ни было сближения между европейско-азиатскими и североамериканскими пустынями и степями — ничего общего между ними нет. Едва ли можно безоговорочно говорить о специфической древности среднеазиатских пустынь. Не все моа были «гигантами» (стр. 119), а киви — не «небольшие», а, конечно, среднего размера птицы (стр. 120). Колибри — несомненно подотряд, а не просто семейство (стр. 144). Неточна характеристика так называемых мадагаскарских пастушковых куропаток (несомненно отряд и не монотипический — стр. 157). Неудачно утверждение, будто «центр происхождения африканского слона лежит в южной Азии» (стр. 161). Надо бы указать, что Индо-Малайская область у многих авторов называется Восточной (стр. 176). На карте Коряцкая земля попала в «фауну тайги». На самом деле там типичная фауна тундры, что удалось показать рецензенту еще в 1940 году.

Эти и некоторые другие неточности не изменяют общего благоприятного впечатления от рецензируемой книги. Книга Н. А. Бобринского «География животных» несомненно представляет собой шаг вперед в отечественной зоогеографии. А последняя, как я старался показать в разборе некоторых общих зоогеографических вопросов в рамках этой рецензии,— настоятельно требует дальнейшей разработки и как биологическая дисциплина и как предмет преподавания в высших учебных заведениях нашей страны.

Г. Дементьев

СОДЕРЖАНИЕ XXXI ТОМА

Андрианова Н. С. Вредные насекомые однолетних гнездовых посевов дуба в условиях трассы Камышин — Сталинград — Степной (вып. 1, стр. 33).

Андрианова Н. С. Новый вредитель люцерны в Казахстане — люцерновая медяница Psylla medicaginis, sp. nova (Homoptera, Psyllodea) (вып. 2, стр. 270).

Арнольди К. В. К выяснению зональных закономерностей образования новых группировок насекомых и заселения лесопосадок ксерофильными видами при степном лесоразведении (вып. 3, стр. 329).

Барабаш-Никифоров И. И. и Морозова С. В. Опыт применения нутрий для борьбы с вредной водной растительностью (вып. 3, стр. 443).

Барач Г. П. К вопросу о значении ручьевой форели в воспроизводстве запасов черноморского лосося (вып. 6, стр. 906).

Бервальд Э. А. Рыбопродуктивность водоемов и колебание численности стад промысловых рыб (вып. 1, стр. 82).

Березанцев Ю. А. Приборы для ловли гнуса (вып. 3, стр. 467).

Бескровный М. А. Зависимость некоторых эколого-физиологических особенностей лягушки озерной (Rana ridibunda Pall.) от температуры и света (вып. 3, стр. 413).

Бизяев Ф. Н. К методике определения возраста и темпа роста сома (Silurus glanis L.) (вып. 5, стр. 696).

Боруцкий Е. В. Заметка о приоритете количественных исследований бентоса (вып. 6, стр. 843).

Бочарникова А. В. Данные по биологии размножения и развитию кубанского судака (вып. 1, стр. 122).

Брегетова Н. Г. Новые виды клещей Haemolaelaps (Gamasoidea, Laelaptidae), паразитирующие на грызунах (вып. 6, стр. 866).

Бризинова П. Н. и Кирпичников В. С. К проблеме повышения зимоустойчивости сеголетков карпа, амурского сазана и их гибридов (вып. 6, стр. 897).

Буланова-Захваткина Е. М. Экологические типы панцырных клещей и их распределение в почве (вып. 4, стр. 549).

Верещагина В. В. Роль света в поведении и распределении непарного шелкопряда и дубовой листовертки в условиях полезащитных лесных полос (вып. 1, стр. 25).

Веригин Б. В. и Сысоева Т. К. Некоторые данные о биологии Livoneca amurensis Gerstfeldt (Grustacea, Isopoda) (вып. 4, стр. 638).

Ветуляни Тадеуш. Проблема тарпана на фоне новейших работ Академии Наук СССР по истории лошадей в старом свете (вып. 5, стр. 727).

Волгин В. И. Новые виды клещей рода Rhizoglyphus Clap. (Acarina, Tyroglyphidae) (вып. 2, стр. 249).

Гизенко А. И. и Мишин И. П. Новые данные о географическом распространении и биологии сухоноса (Cygnopsis cygnoides) на Сахалине (вып. 2, стр. 312).

Гиляров М. С. Личинки гребенчатоусых жуков (Lucanidae) Европейской части СССР (вып. 2, стр. 253).

Головков Г. А. и Абросов В. Н. Новые исследования причин гибели однолетних карпов во время зимовки в северных районах (вып. 1, стр. 128).

Груздев В. В. О значении освещенности для распределения насекомоядных птиц в лесных массивах и лесополосах (вып. 4, стр. 556).

Губин В. А. Камера для измерения микроскопических объектов (вып. 4, стр. 644).

Гусев В. М. О значении глубины снежного покрова для птиц, питающихся мышевидными грызунами (вып. 3, стр. 471).

Дампель Н. Н. Гистологические данные к критике вейсманистской теории резервных клеток у кишечнополостных (вып. 3, стр. 392).

Дементьев Г. П. и Карташев Н. Н. Фауна наземных позвоночных западного отрезка трассы Главного Туркменского канала и ближайшие перспективы ее изменения (вып. 1, стр. 12).

Дементьева Т. Ф. Рост рыб в связи с проблемой динамики численности (вып. 4, стр. 634).

Добровольский А. В. Паразитарные заболевания у ондатры (вып. 4, стр. 640).

Догель В. А. К вопросу о понятии случайности и необходимости в зоологическом освещении (вып. 1, стр. 47).

Дубинин В. Б. и Гарутт В. Е. О скелете ископаемого южного слона с се-

верного побережья Азовского моря (вып. 2, стр. 315).
Дунаева Т. Н. и Олсуфьев Н. Г. О восприимчивости и инфекционной чувствительности к туляремии некоторых видов полевок (подсемейство Microtinae) (вып. 3, стр. 457).
Ершова И. П. О некоторых особенностях обонятельной рецепции у грызунов (вып. 1, стр. 146).
Жеденов В. Н. Сравнительноанатомические типы дольчатости легких у млекопитающих (вып. 1, стр. 150).
Желнин В. Холодоустойчивость зимующих куколок китайского дубового шелкопряда (Antheraea pernyi Guer.) (вып. 5, стр. 778).
Желоховцев А. Н. Обзор пилильщиков подсем. Cladiinae (Hymenoptera, Tenthredinidae) фауны СССР (вып. 2, стр. 257).
Жуковский А. В. и Петрова Т. Н. Новые данные по биологии стеблевой моли Ochsenheimeria sp. (вып. 5, стр. 669).
Журавель П. А. Опыт вселения кумового рака в Днепровское водохранилище (вып. 3, стр. 407).
Загуляев А. К. Восточная шубная моль (Lepidoptera, Tineidae) — новый вид моли из Приморской области (вып. 2, стр. 284).
Зимин Л. С. О различительных признаках капустных мух Hylemyia brassicae Bché. и H. floralis Fall. (Diptera, Anthomyidae) (вып. 2, стр. 292).
Зимина Р. П. Грызуны — обитатели жилых построек в высокогорном Тянь-Шане (вып. 1, стр. 159).
Иванаускас Т. Л. Перелеты птиц в Литве (вып. 6, стр. 916).
Иванов А. В. Новые Pogonophora дальневосточных морей (вып. 3, стр. 372).
Иванов А. В. Udonella caligorum Johnston, 1835 — представитель нового класса плоских червей (вып. 2, стр. 175).
Ивлев В. С. и Ивлева И. В. Опыт оценки физиологической полноценности живого корма (горшечный червь) при выращивании молоди лососевых (вып. 6, стр. 855).
Исмагилов М. И. Характеристика популяции суслика-песчаника (Citellus fulvus Licht.) на о. Барса-Кельмес (вып. 6, стр. 932).
Казанский Б. Н. Экспериментальный анализ порционного икрометания у рыб (вып. 6, стр. 883).
Калабухов Н. И. К вопросу о роли различных рецепторов в поисках пищи у грызунов (вып. 4, стр. 564).
Кирпичников А. А. О происхождении черноморского дельфина Phocaena phocaena relicta Abel (вып. 5, стр. 722).
Кирпичников В. С. и Берг Р. Л. К проблеме повышения зимоустойчивости сеголетков карпа, сазана и их гибридов (вып. 4, стр. 595).
Кирьянова Е. С. Мятликовая нематода — Anguina poophila Kirjanova, sp. nova (вып. 2, стр. 223).
Кожанчиков И. В. Многоядность животных и изменчивость среды (вып. 6 стр. 793).
Козлов В. И. Материалы к изучению биологии енотовидной собаки (Nyctereutes procyonoides Gray) в Горьковской обл. (вып. 5, стр. 761).
Коломиец Н. Г. Новый вид рода Masicera из Сибири (Diptera, Larvivoridae) — паразит сибирского шелкопряда (вып. 2, стр. 297).
Коновалов П. М. и Коновалова З. А. Допустимые границы осолонения нерестилищ полупроходных рыб (вып. 1, стр. 109).
Кошева А. Ф. Заражение некоторых видов рыб средней Волги личинками широкого лентеца (Diphyllobothrium latum L.) и кошачьей двуустки (Opisthorchis felineus Riv.) (вып. 5, стр. 779).
Крыжановский О. Л. Об энтомофауне юго-западной части трассы Главного Туркменского канала и ее возможном хозяйственном значении (вып. 2, стр. 191).
Ладыгина Н. М. Сезонные изменения реакции домовых мышей — Mus musculus L. на воздействие температуры (вып. 5, стр. 736).
Ларина Н. И. О роли обонятельного и зрительного рецепторов у грызунов (вып. 3, стр. 419).
Леванидов В. Я. О задачах гидробиологии при рыбохозяйственных исследованиях (вып. 1, стр. 91).
Левитанская П. Б. и Лысенко А. Я. Первый случай обнаружения Plasmodium hexamerium у птиц Евразии (вып. 2, стр. 220).
Лещинская Е. М. Сезонные изменения кожного покрова млекопитающих (вып. 3, стр. 434).
Линдберг Г. У. и Легеза М. Н. К вопросу о систематическом положении гамбузии, акклиматизированной в Советском Союзе (вып. 2, стр. 308).
Лихарев И. М. Древний элемент среди солоноватоводных моллюсков Дальнего Востока (вып. 2, стр. 305).
Лозинов А. Б. Отношение молоди осетровых к дефициту кислорода в зависимости от температуры (вып. 5, стр. 686).
Ломакина Н. Б. Новые, интересные в зоогеографическом отношении находки кумовых раков в дальневосточных морях (вып. 2, стр. 244).
Лубянов И. П. Донная фауна Днепровского водохранилища и вопросы биологической продуктивности (вып. 3, стр. 397).
Лутта А. С. О дегенерации Piroplasma bigeminum и Françaiella colchica (вып. 6, стр. 846).
Мазохин-Поршняков Г. А. Новая раса Satyrus semele L. (Lepidoptera) из нижнего Поволжья (вып. 2, стр. 288).
Мазохин-Поршняков Г. А. Опыт экологической системы дневных чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) (вып. 2, стр. 202).

Мариковский П. И. Тамарисковая моль — Amblypalpis tamaricella Dan. и явление сопряженной диапаузы ее паразита (вып. 5, стр. 673).
Матвеев Б. С. Рост и начало самостоятельного питания молоди осетровых рыб в условиях искусственного разведения (вып. 4, стр. 605).
Медведев С. И., Божко М. П., Шапиро Д. С. О влиянии орошения на энтомофауну в районе строительства Каховской ГЭС и Южно-Украинского канала (вып. 3, стр. 347).
Медникова М. В. Эндокринные железы corpora allata и corpora cardiaca комаров (сем. Culicidae) (вып. 5, стр. 676).
Мельниченко А. Зонально-климатическое изменение местообитаний насекомых, как фактор эволюции (вып. 1, стр. 56).
Миронов Н. П., Павлов А. Н., Пушница Ф. А., Ширанович П. И. Изменение границы ареала малого суслика в донских и ставропольских степях (вып. 5, стр. 752).
Мокеева Т. М. и Поляков И. Я. Земляная крыса в дельте Аму-Дарьи и вопросы борьбы с ней в связи со строительством Главного Туркменского канала (вып. 6, стр. 819).
Молев Е. В. К экологии кровососущих насекомых рода Culicoides (мокрецов) (вып. 4, стр. 523).
Моравская А. С. Малый непарный шелкопряд (Parocneria detrita Esp.) как массовый вредитель дуба (вып. 3, стр. 367).
Наумов Д. В. Новый представитель рода Anthomastus Verrill (Alcyonaria) из района Курильской гряды (вып. 2, стр. 238).
Никольская В. Н. Об особенностях строения мускулатуры конечностей пустынной сони Selevinia betpakdalensis Basch. et Belosl. (Mammalia, Glires) (вып. 5, стр. 938).
Носик А. Ф. К эпизоотологии и диагностике главнейших цестодозов домашних животных (вып. 6, стр. 849).
Павловский Е. Н. Задачи зоологической науки в свете решений XIX съезда Коммунистической партии Советского Союза (вып. 6, стр. 785).
Павловский Е. Н. Об итогах дискуссии по вопросам гидробиологии и ихтиологии (вып. 4, стр. 489).
Павловский Е. Н. О необходимости развития систематики (вып. 2, стр. 169).
Павловский Е. Н. Основные результаты VII совещания по паразитологическим проблемам, созванного Зоологическим институтом Академии Наук СССР, 26 февраля — 3 марта 1952 года (вып. 5, стр. 769).
Павловский Е. Н. Экспериментальные работы А. О. Ковалевского (вып. 1, стр. 3).
Петроченко В. И. О положении скребней (Acanthocephala) в зоологической системе. (Филогенетические связи скребней с другими группами беспозвоночных) (вып. 2, стр. 228).
Пирожников П. Л. Гидробиология и рыбное хозяйство (вып. 1, стр. 99).
Пискунов И. А. О плодовитости сельди (Clupea harengus pallasi V.), размножающейся у западного берега о. Сахалин (вып. 1, стр. 115).
Попов В. В. О сопряженных видах Tridentosmia Schmied. (Hymenoptera, Megachilidae) — опылителях маревых (вып. 2, стр. 183).
Попов В. В. Пчелиные опылители маревых (вып. 4, стр. 494).
Развязкина Г. М. Табачный трипс — переносчик верхушечного хлороза махорки (вып. 1, стр. 44).
Резолюция Конференции Академии медицинских наук СССР и Отделения биологических наук Академии Наук СССР с участием высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов Министерства здравоохранения СССР по проблеме развития клеточных и неклеточных форм живого вещества в свете теории О. Б. Лепешинской (вып. 5, стр. 649).
Рецензии (вып. 1, стр. 163, 165, 167; вып. 3, стр. 479, 481, 483, 486; вып. 4, стр. 645, 647; вып. 5, стр. 781, 782; вып. 6, стр. 951, 953).
Романова В. Л. К вопросу о листовертках (сем. Tortricidae) степных лесонасаждений (вып. 3, стр. 361).
Рубцов И. А. О направленной изменчивости в связи с кормовой специализацией у ивовой щитовки (вып. 2, стр. 179).
Савватеев В. Б. О физиологии приспособления балянусов (Balanus balanoides) к колебаниям солености (вып. 6, стр. 861).
Сафонов А. Г. К вопросу о возможности применения поверхностной пленки керосиновой смеси как средства борьбы с насекомыми — вредителями рыб (вып. 4, стр. 538).
Световидов А. Н. Колебание уловов южносахалинской сельди и его причины (вып. 6, стр. 831).
Световидов А. Н. Функциональное значение некоторых особенностей строения плавательного пузыря сельдевых (вып. 1, стр. 80).
Скуфьин К. В. Экология пестряка реликтового Chrysops relictus Mg. (Diptera, Tabanidae). Сообщение I. Экология половозрелой фазы (вып. 5, стр. 664).
Смирнов Е. С. и Чувахина З. Ф. Возникновение наследственной адаптации к новому кормовому растению у Neomyzus circumflexus Buckt. (Aphididae) (вып. 4, стр. 504).
Снигиревская Е. М. Роющая деятельность и убежища желтогорлой мыши (вып. 5, стр. 744).
Соколов И. И. О новом виде дикого быка из юго-восточной Азии (вып. 3, стр. 474).
Сорокин С. В. Заметки по экологии хлебных клещей в гнездах муравьев (вып. 4, стр. 544).
Спангенберг Е. П. Новые данные по распространению и биологии каспий-

ского зуйка (Charadrius asiaticus Pall.) в СССР (вып. 1, стр. 162).
Степанов В. Н. Новый вид златки, вредящей посадкам желтой акации в полезащитных полосах Сталинградской области (Coleoptera, Buprestidae) (вып. 2, стр. 272).
Танасийчук В. С. Объемный метод количественного учета молоди (вып. 4, стр. 620).
Таранов Г. Ф. О некоторых закономерностях лётной работы пчел (вып. 1, стр. 61).
Теплова Е. Н. О миграции лесного лемминга (Myopus schisticolor vinogradovi Sk. et Rajew.) в районе среднего течения реки Уньи (вып. 4, стр. 642).
Тугаринов А. Я. Пути перелетов птиц как свидетельство былых ландшафтов и территориальных связей (вып. 5, стр. 700).
Тупикова Н. В. и Кулагин С. М. Новое лабораторное животное (вып. 3, стр. 476).
Фалькенштейн Б. Ю. О так называемых теоретических разногласиях по вопросу о роли обонятельного рецептора у грызунов (вып. 1, стр. 139).
Федотов Д. М. и Бочарова О. М. Изменение морфо-функционального состояния вредной черепашки под воздействием препарата ДДТ (вып. 4, стр. 528).
Флоров Д. Н. О зоогеографическом значении вечной мерзлоты (майский хрущ в Восточной Сибири) (вып. 6, стр. 875).
Харин Н. Н. Зообентос Веселовского водохранилища (вып. 4, стр. 584).
Хейсин Е. М. Зависимость темпа пульсации сократительной вакуоли паразитических инфузорий от условий обитания хозяина (вып. 1, стр. 72).
Цалкин В. И. О распространении дикой кошки в историческое время (вып. 2, стр. 326).
Ченцова Н. Ю. Поведение мышевидных грызунов при отыскивании пищи и защита от них семян в посевах (вып. 3, стр. 422).
Черепанов А. И. Материалы к фауне жуков-дровосеков Тувинской автономной области (вып. 2, стр. 276).
Черкасский Е. С., Машков А. В., Сорина С. Е. Чувствительность нутрий к туляремии (вып. 4, стр. 571).
Чубрик Г. К. Личиночные стадии сосальщика Fellodistomum fellis Nicoll 1909 из беспозвоночных Баренцова моря (вып. 5, стр. 653).
Шатас Я. Ф. Эколого-фаунистический очерк иксодовых клещей Сталинградской и северных районов Астраханской областей в связи с новостройками (вып. 6, стр. 802).
Шевченко М. И. К вопросу о географическом распространении и лесохозяйственном значении дубовых орехотворок (Cynipidae) в СССР (вып. 5, стр. 659).
Шилов И. А. К вопросу о питании речного бобра (Castor fiber L.) (вып. 6, стр. 924).
Шилова-Крассова С. А. О питании ежей (Erinaceus europaeus L.) в южных лесах (вып. 6, стр. 944).
Штегман Б. К. О летных способностях пастушковых птиц (вып. 5, стр. 714).
Шура-Бура Б. Л. Опыт изучения миграции комнатных мух методом радиоактивных индикаторов (вып. 3, стр. 410).
Щедрина З. Г. К вопросу о фистулезных формах у фораминифер (сем. Polymorphinidae) (вып. 2, стр. 213).
Щепотьев Н. В. К вопросу о хозяйственном значении прыткой ящерицы (Lacerta agilis exigua Eichw.) в полезащитных лесных полосах (вып. 4, стр. 574).
Якшис Я. Я. К вопросу об изучении питания хищных птиц (вып. 6, стр. 948).

СОДЕРЖАНИЕ

Акад. Е. Н. Павловский. Задачи зоологической науки в свете решений XIX съезда Коммунистической партии Советского Союза 785
И. В. Кожанчиков. Многоядность животных и изменчивость среды . . . 793
Я. Ф. Шатас. Эколого-фаунистический очерк иксодовых клещей Сталинградской и северных районов Астраханской областей в связи с новостройками 802
Т. М. Мокеева и И. Я. Поляков. Земляная крыса в дельте Аму-Дарьи и вопросы борьбы с ней в связи со строительством Главного Туркменского канала 819
А. Н. Световидов. Колебание уловов южносахалинской сельди и его причины 831
Е. В. Боруцкий. О приоритете в количественных исследованиях бентоса . . 843
А. С. Лутта. О дегенерации Piroplasma bigeminum и Françaiella colchica 846
А. Ф. Носик. К эпизоотологии и диагностике главнейших цестодозов домашних животных 849
В. С. Ивлев и И. В. Ивлева. Опыт оценки физиологической полноценности живого корма (горшечный червь) при выращивании молоди лососевых 855
В. Б. Саватеев. О физиологии приспособления балянусов (Balanus balanoides) к колебаниям солености 861
Н. Г. Брегетова. Новые виды клещей рода Haemolaelaps (Gamasoidea, Laelaptidae), паразитирующие на грызунах 866
Д. Н. Флоров. О зоогеографическом значении вечной мерзлоты (Майский хрущ в Восточной Сибири) 875
Б. Н. Казанский. Экспериментальный анализ порционного икрометания у рыб 883
П. Н. Бризинова и В. С. Кирпичников. К проблеме повышения зимоустойчивости сеголетков карпа, амурского сазана и их гибридов. Сообщение 2. Обмен веществ, жирность и упитанность гибридов и сазанов . . . 897
Г. П. Барач. Значение ручьевой форели в воспроизводстве запасов черноморского лосося (кумжи) 906
Т. Л. Иванаускас. Перелеты птиц в Литве 916
И. А. Шилов. К вопросу о питании речного бобра (Castor fiber L.). . . . 924
М. И. Исмагилов. Характеристика популяции суслика-песчаника (Citellus fulvus Licht.) на острове Барса-Кельмес 932
В. Н. Никольская. Об особенностях строения мускулатуры конечностей пустынной сони Selevinia betpakdalensis Basch. et Belosl. (Mammalia, Glires) 940

Краткие сообщения

С. А. Шилова-Крассова. О питании ежей (Erinaceus europaeus L.) в южных лесах 944
Я. Я. Якшис. К вопросу об изучении питания хищных птиц 948

Рецензии 951

Содержание XXXI тома 957

Редактор академик *Е. Н. Павловский*

Т-09337. Подписано к печати 8.XII.1952. Тираж 3325 экз. Заказ 738
Формат бум. 70×108¹/₁₆. Бум. лист. 5¹/₂. Печ. л. 15,07. Уч.-изд. л. 16,8

2-я типография Издательства Академии Наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

Цена 15 руб.

101
Т.Р.С.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР на 1953 год

Название журналов	Количество номеров в год	Подписная цена в руб.
Вестник Академии Наук СССР	12	96
Доклады Академии Наук СССР (без переплета)	36	360
Доклады Академии Наук СССР с 6 папками (коленкоровыми, с тиснением) для переплета	36	384
Известия Академии Наук СССР, серия математическая	6	54
Математический сборник	6	132
Прикладная математика и механика	6	72
Астрономический журнал	6	72
Известия Академии Наук СССР, серия физическая	6	72
Известия Академии Наук СССР, серия географическая	6	54
Известия Академии Наук СССР, серия геофизическая	6	54
Известия Академии Наук СССР, Отделение технических наук	12	180
Известия Академии Наук СССР, Отделение химических наук	6	96
Журнал общей химии	12	180
Успехи химии	12	96
Журнал физической химии	12	180
Журнал прикладной химии	12	126
Биохимия	6	72
Журнал аналитической химии	6	36
Коллоидный журнал	6	45
Известия Академии Наук СССР, серия геологическая	6	90
Записки Всесоюзного минералогического общества	4	30
Известия Всесоюзного географического общества	6	63
Почвоведение	12	108
Известия Академии Наук СССР, серия биологическая	6	72
Журнал общей биологии	6	45
Журнал высшей нервной деятельности имени И. П. Павлова	6	90
Успехи современной биологии	6	60
Ботанический журнал	6	90
Зоологический журнал	6	90
Микробиология	6	72
Физиологический журнал СССР им. И. М. Сеченова	6	72
Советская этнография	4	90
Вестник древней истории	4	120
Известия Академии Наук СССР, Отделение литературы и языка	6	54
Советское государство и право	12	108
Природа	12	84
Вопросы языкознания	6	72

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

ГОРОДСКИМИ И РАЙОННЫМИ ОТДЕЛАМИ «СОЮЗПЕЧАТИ», ОТДЕЛЕНИЯМИ И АГЕНТСТВАМИ СВЯЗИ, ПОЧТАЛЬОНАМИ И ОБЩЕСТВЕННЫМИ УПОЛНОМОЧЕННЫМИ «СОЮЗПЕЧАТИ», В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ И УЧРЕЖДЕНИЯХ